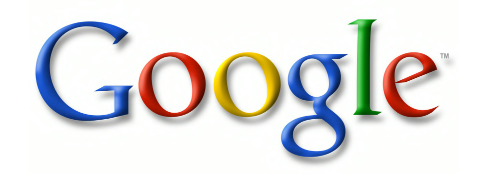
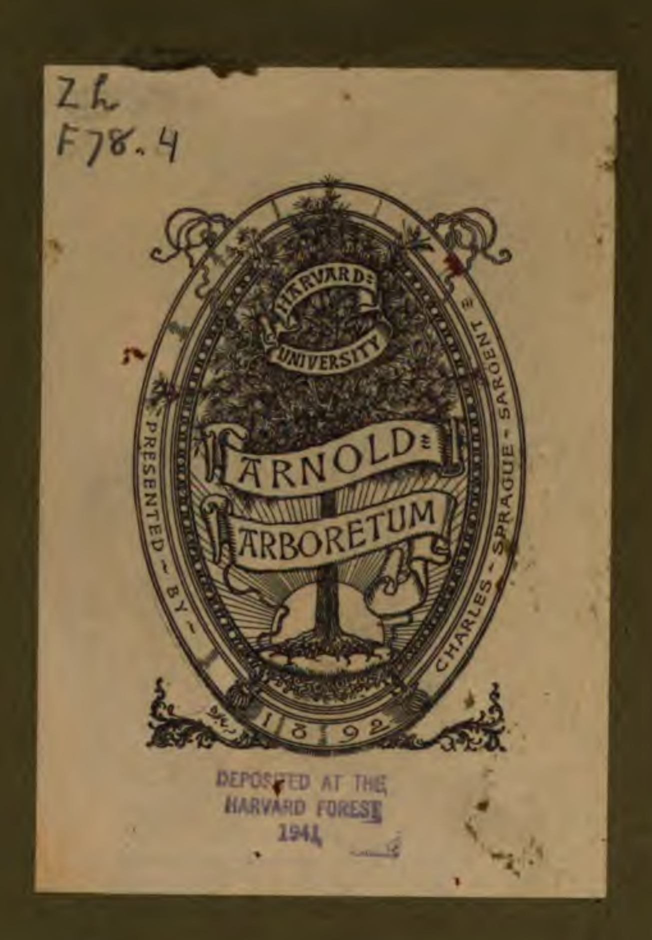
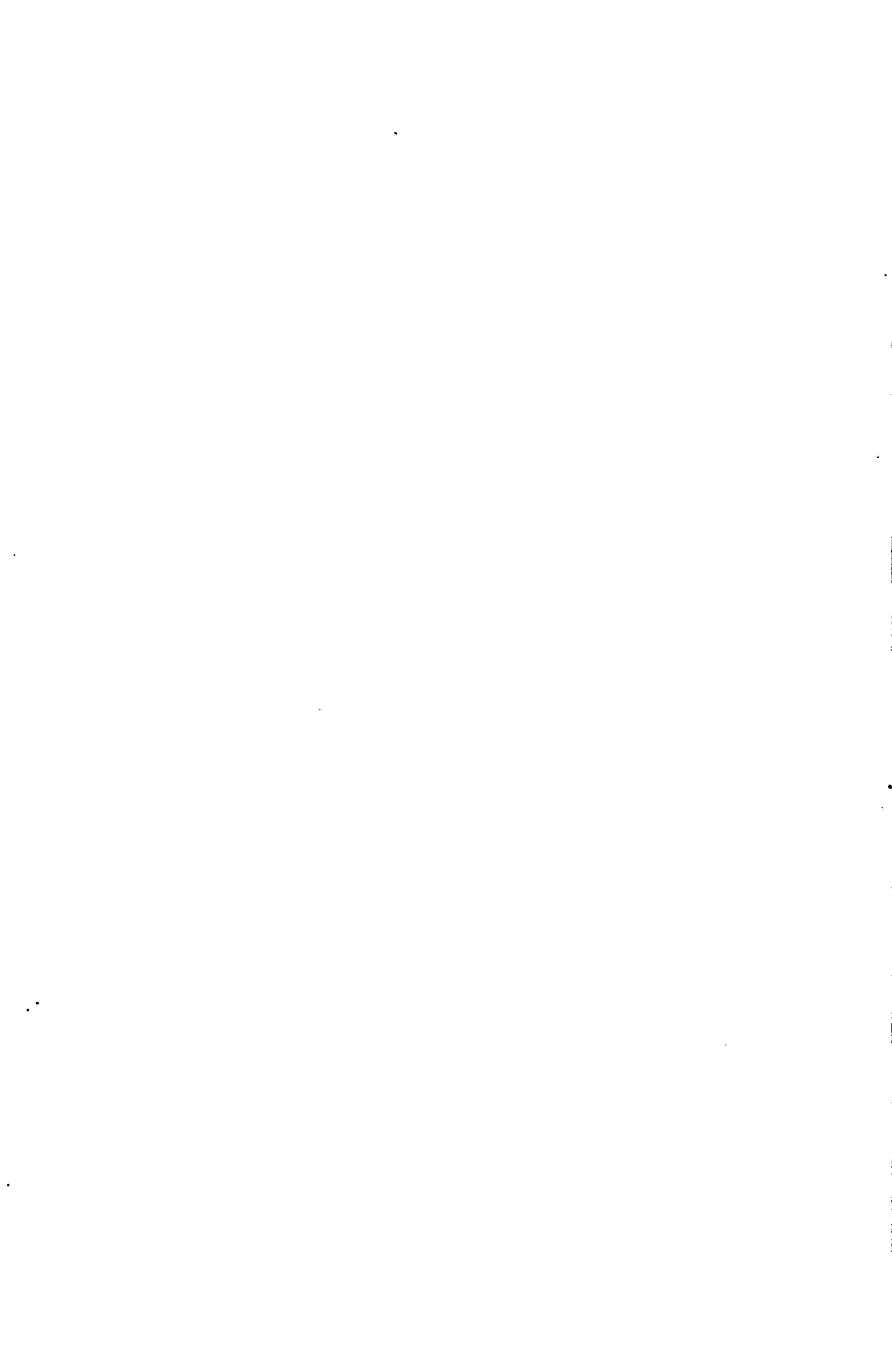


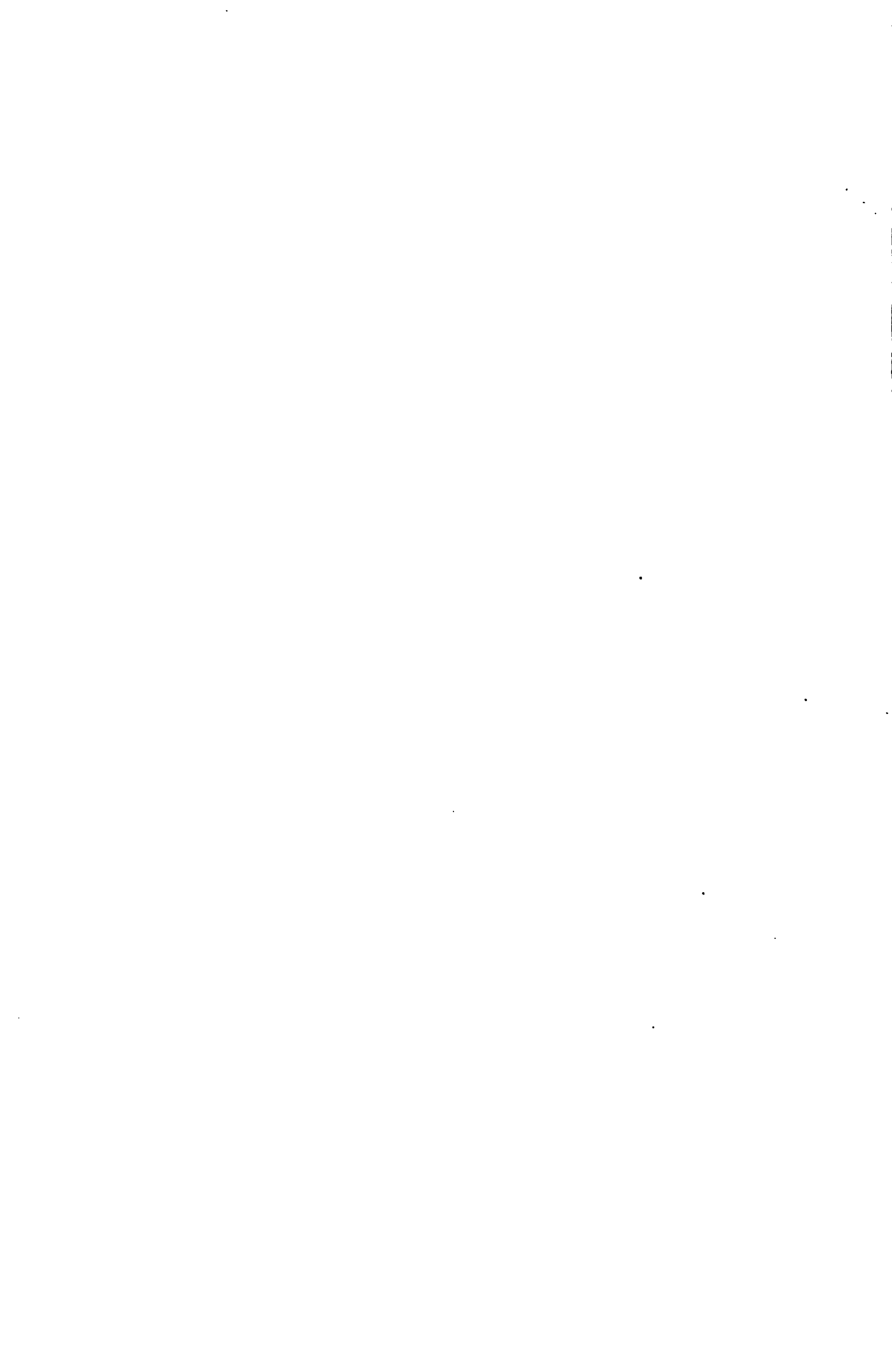



HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892



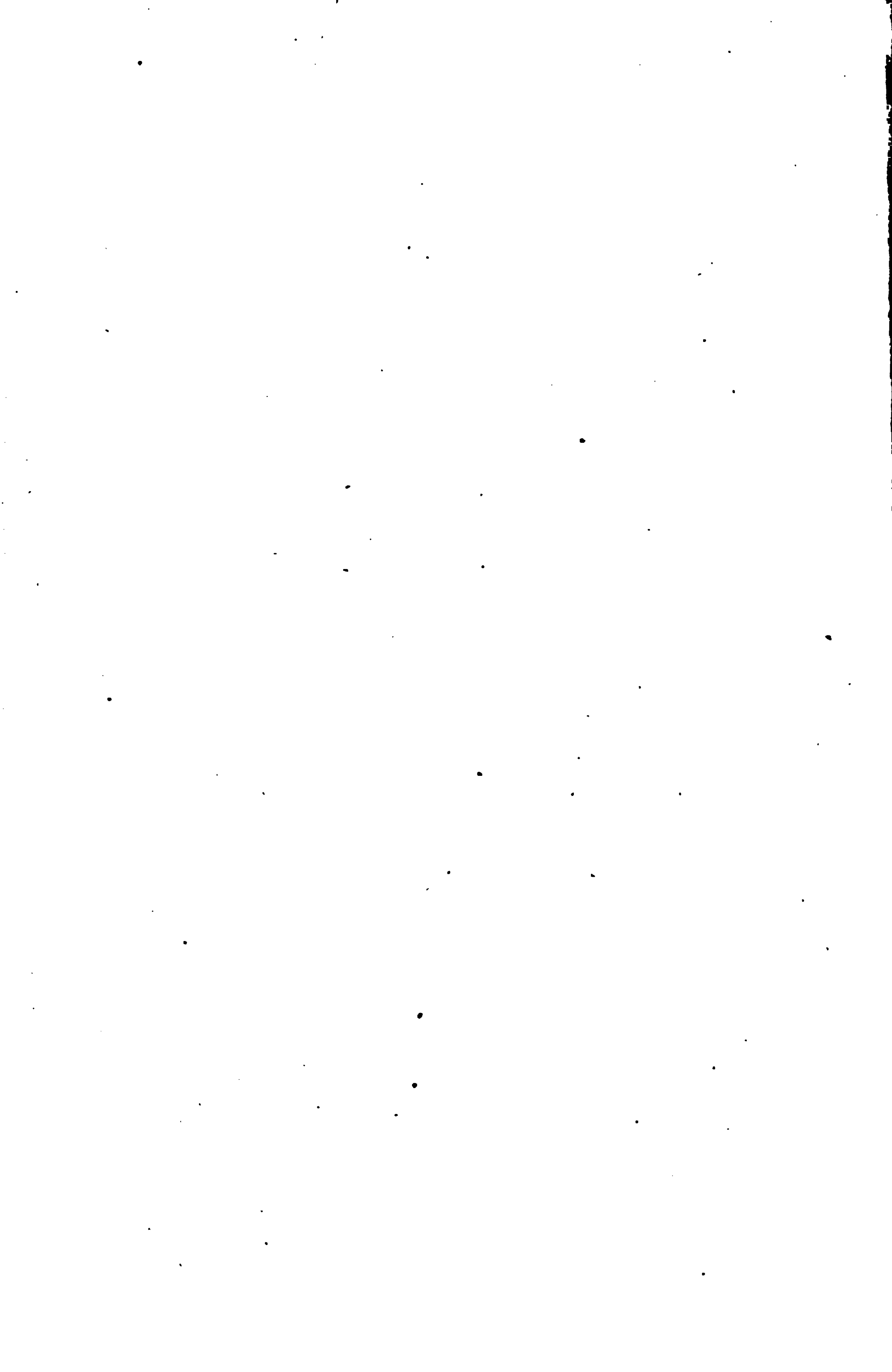






Das

Forstliche Versuchswesen.



Das
Forstliche Versuchswesen.

Band I.

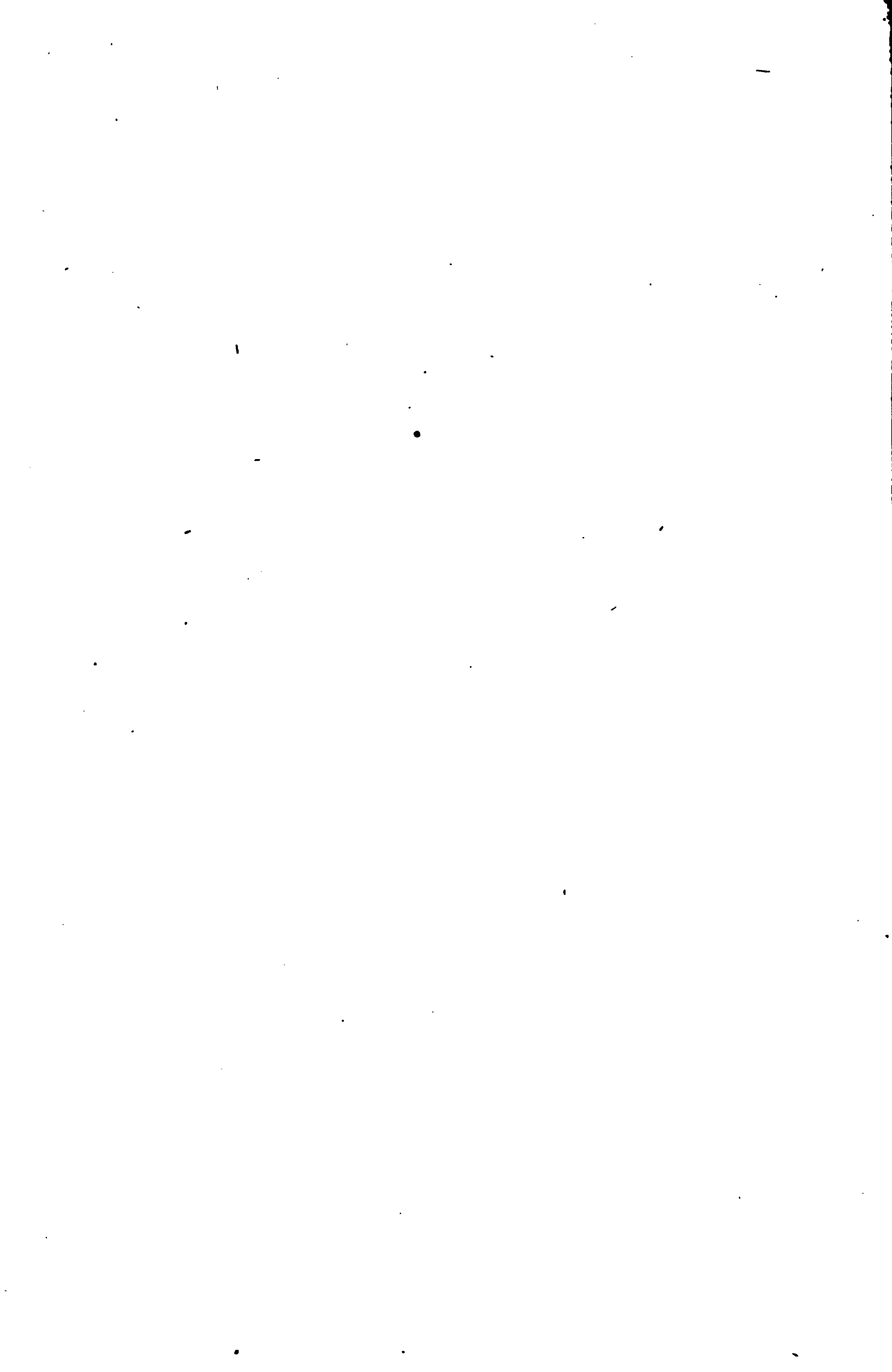
Unter Mitwirkung
forstlicher Autoritäten und tüchtiger Vertreter der Naturwissenschaften

herausgegeben

von

August Ganghofer,
Forstrath im k. b. Staatsministerium der Finanzen zu München.

Augsburg.
In Commission der B. Schmid'schen Buchhandlung (A. Manz).
1881.



Inhalt des I. Bandes.*)

---

*) Der erste Band erschien in 3 Heften, nemlich Heft 1 Seite 1—176, Heft 2 Seite 177—352 und Heft 3 Seite 353—508. Der erste Band umfaßt etwas mehr als (wie ursprünglich beabsichtigt war) 30 Bogen, weßhalb der zweite Band etwas weniger Umfang erhalten wird. Beide Bände zusammen werden nach Maßgabe des ursprünglichen Prospektes 60 Bogen umfassen.

Es wird zweckdienlich sein, diesem Bande lediglich gegenwärtige allgemein gehaltene Inhaltsanzeige anzufügen, wogegen nach Abschluß des II. Bandes ein Sachregister ausgegeben werden soll, welches alle Einzelheiten der sämmtlichen Arbeitspläne, der Erläuterungen, Noten u. s. w. nachweist und so das Nachschlagen nach jeder Richtung erleichtern wird.

Druckfehler:

Seite 86 Z. 8 v. u. lies „130 **Mark**" statt 100 **Mark**.
„ 88 Z. 14 v. u. lies „Note 24 S. 44—47" statt Note 21 S. 39—41.
„ 112 Rubr. 2 der Tabelle, Z. 5 lies „14,2" statt 14,0.
„ 254 Z. 9 v. u. lies „Gestaltung".
„ 257 bei VI 1 b lies „0,4 m" statt 0,4 1 m.
„ 260 Z. 1 v. o. ist hinter „Weidevieh" einzusetzen „Diebstahl u. s. w."
„ 264 Z. 12. v. u. lies „breite" statt Breite.
„ 307 bis 332 soll der Arbeitsplan für Eichenschälwaldungen statt mit Nr. VIII mit Nr. XII bezeichnet sein.

Vorwort.

Was wir wollen? Diese Frage beantworten wir dahin, daß bei Herausgabe gegenwärtigen Werkes uns vor Allem der Gedanke leitet, den das Arbeitsfeld des forstlichen Versuchswesens darstellenden neuen Bestrebungen, welche intensivere Entwickelung der Forstwissenschaft und dadurch den Ausbau einer wahrhaft rationellen Forstwirthschaft bezielen, bei den wirthschaftenden Fachgenossen Eingang zu verschaffen, deren Interesse daran zu beleben und sie zur Mitwirkung beizuziehen, denn wir müssen uns sagen, daß die Versuchsarbeiten, soweit sie des Waldes bedürfen, zumeist ohne das rückhaltlose Entgegenkommen der Männer des verwaltenden Dienstes nicht oder nur schwer durchführbar erscheinen. Es gilt dieß besonders von jenen Arbeiten, welche an vielen Orten und lange Zeit fortgesetzte Beobachtungen und Erhebungen erfordern.

Sehen wir nun zurück in die nächste Vergangenheit, so finden wir, daß noch im vorigen Jahrzehnte die Pflege des forstlichen Versuchswesens vielfach als eine Art unpraktischer Theorie verrufen war, aber mit der fortschreitenden allgemeinen Bildung unserer praktischen Fachgenossen schwindet dieses Vorurtheil immer mehr, die Sache gewinnt stetig mehr Anhänger, auch findet man dafür so ziemlich allgemein ein wachsendes Verständniß, und abfällige Beurtheilung unserer Bestrebungen wird bald nur mehr bei jenen zu finden sein, welchen eben die Grundlage für ein richtiges Verständniß derselben fehlt.

Es war lange der Widerstreit zwischen Praxis und Theorie ein Hemmschuh der Entwickelung. Der spezifische Praktiker sah jeden mit scheelem Auge an, der es wagte, eigene, in theoretischem Wissen begründete Ansichten zur Geltung zu bringen, und da und dort den dogmatisch von Generation zu Generation fortgetragenen Erfahrungsregeln den Krieg zu erklären. Hat ja doch mancher Knasterbart seiner Zeit geringschätzig die Nase gerümpft, als G. L. Hartig in seinem, zuerst im

Jahre 1791 erschienenen Lehrbuche für Förster die bis dahin als richtig anerkannten, oder besser gesagt, geglaubten waldbaulichen Regeln systematisch darzustellen gesucht hat.

Sehen wir nun unsere heutigen Waldbauregeln an! Wie steht es mit unsern jetzigen Lehrbüchern über die Produktions- und Betriebslehre? Gewiß haben sie manchen Fortschritt zur Geltung gebracht, aber doch zeigen sie noch eine große Zahl prinzipieller Schwächen, in den wichtigsten Dingen noch so viele Widersprüche, daß sie ganz entschieden einer Klärung bedürfen.

Um dieß zu erreichen, darf aber nicht mehr darüber gesprochen werden, was man zufällig im Walde gesehen, erfahren haben will, sondern darüber, was positive Thatsache ist, was als solche im Wege der genauen Untersuchung und des Versuches — der Prüfung des Vorhandenen und des Werdenden — sich feststellen läßt.

Es haben schon seit einer Reihe von Jahren hervorragende Kräfte, Männer der Wissenschaft und der Praxis, diesem Ziele zugestrebt, haben auf diesem und jenem Gebiete des Faches Forschungen angestellt, — aber die Erfolge waren verhältnißmäßig sehr gering, da die Arbeitskräfte sich zersplitterten, oft in unfruchtbare Richtungen verfielen oder Anfeindungen und Hindernisse jeder Art fanden. In solcher Weise ist eine große Menge geistiger Thätigkeit — wir wollen nicht sagen — unnütz verschwendet, aber doch fast wirkungslos verwerthet worden. Die Privatthätigkeit und später auch die Vereinsthätigkeit reichten zu solch großen Aufgaben nicht aus. Es fehlte vor Allem Einheit in Bestrebung und Arbeit, System in Ausführung und Prüfung der Erfolge. Die Arbeitsleistungen wurden damit diskreditirt und die Gegner behielten viel zu lange Boden. Inzwischen aber ist es dem immerwährenden Drängen der aus dem Fache selbst herausgewachsenen Bewegung gelungen, die Sache in Fluß zu bringen; das gemeinsame Eingreifen, wenn auch nicht aller, so doch der hervorragenden deutschen Staatsforstverwaltungen ist zur Thatsache geworden, und damit ist für das vorschwebende Ziel eine greifbare Form gewonnen, an welche die Arbeit sich wirksam anschließen kann. Erfolgeverheißend wird sie aber nur sein, wenn die Staatsforstverwaltungen auch wirklich dauernd und mit vollem, der Wichtigkeit der Sache angemessenen Ernste sich derselben annehmen, schon um ihr die richtige Bahn anzuweisen und dafür zu sorgen, daß die auf dem Wege der exakten, gründlich methodischen Forschungen gewonnenen Regeln und Grundsätze nicht bloß für Zwecke

der Wissenschaft festgestellt, sondern auch wirklich ins praktische Leben eingeführt werden können, so daß einerseits die Praxis die Verkörperung des wissenschaftlichen Gedankens werde, anderseits aber die Theorie ein Prüfstein der Empirie sei.

Zur Zeit der Braunschweiger Forstversammlung (1872) constituirte sich nun der Verein der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands zu dem Zwecke, die Ziele des forstlichen Versuchswesens durch einheitliche Arbeitspläne, durch zweckdienliche Arbeitstheilung und durch angemessene Veröffentlichung der Ergebnisse zu fördern und insbesondere die Vereinsthätigkeit auf jene Versuche und Untersuchungen auf dem Gebiete der Forstwissenschaft auszudehnen, welche eine vielseitige Bearbeitung unter verschiedenen Verhältnissen erfordern. Bei den jährlich ein- bis zweimal stattfindenden Vereinsversammlungen sollen für jedes der Vereinsthätigkeit unterliegende Arbeitsfeld gemeinsame Arbeitspläne festgestellt und die Ausführung im Wege freier Vereinbarung entsprechend vertheilt werden.

Es ist nun bereits eine Reihe von Arbeiten in Angriff genommen, an denen im ganzen deutschen Reiche zahlreiche Kräfte thätig sind. Aber auch viele andere Angehörige des Faches werden Interesse an diesen Arbeiten haben, ja wir müssen sogar es erzielen, daß Alle daran Interesse nehmen und gerade dieser letztere Umstand veranlaßte uns, wie Eingangs bemerkt, gegenwärtiges Werk herauszugeben.

In einer als Einleitung gegebenen Erörterung werden wir die geschichtliche Entwickelung des Versuchswesens in seinem ganzen Umfange und speziell mit Bezug auf die einzelnen Zweige des Faches darstellen bzw. die Quellen bezeichnen, in welchen sich darüber Information erholt werden kann. Dieser geschichtlichen Entwicklung und der Darstellung des heutigen Standes der Sache werden wir die daraus abzuleitenden Schlußfolgerungen über die künftig nothwendigen Arbeiten anreihen und sodann folgende Gegenstände zum Inhalte unseres Werkes machen.

1) Vor Allem sämmtliche Arbeitspläne*) mit einer entsprechenden Einleitung über deren Ziele und über die Motive ihrer Begründung.

---

*) Die offiziellen Anleitungen und Arbeitspläne werden durch lateinische Lettern dargestellt, und zwar sind am Kopfe jeder Seite jene, welche vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten ausgehen, mit „v. V. d. f. V. A." bezeichnet, während bei andern Arbeitsplänen die Versuchsanstalt oder Forstverwaltung, von der sie ausgehen, beigesetzt werden wird.

Jedem Arbeitsplane werden wir überdieß Erläuterungen hinsichtlich des Verfahrens überhaupt, betreffs der dabei zu verwendenden Instrumente, der Arbeitsvertheilung u. s. w. beifügen, insbesondere um auch auf diese oder jene Geschäftserleichterung aufmerksam zu machen. Zugleich soll stets der nöthige Hinweis auf die bezügliche Literatur erfolgen, um das Studium der betr. Gegenstände zu erleichtern.

Es ist uns hiebei besonders der Umstand maßgebend, daß die Arbeitspläne nebst den zugehörigen Formularien, Manualien u. s. w. entweder noch gar nicht veröffentlicht, oder in den verschiedenen forstlichen Zeitschriften zerstreut enthalten sind; in manchen Staaten sind sie offiziell gar nicht bekannt geworden, in manchen aber sind die offiziell mitgetheilten Arbeitspläne nur einzelnen Behörden und Personen zugegangen, bilden in der Regel nur lose Blätter und sind zumeist den Akten einverleibt, somit schwer zugänglich, namentlich dem wirthschaftenden Theile des Forstpersonals. Gewiß ist daher gerade diesem eine Zusammenstellung aller Arbeitspläne, Anleitungen und sonstiger, auf das Versuchswesen bezüglicher Mittheilungen erwünscht.

Es wird unbestritten auch nützlich sein, in den Erläuterungen und Noten bei den einzelnen Abschnitten der Arbeitspläne anzudeuten und vielleicht auch eingehender zu besprechen, wie die Arbeitspläne entstanden sind und was bezüglich derselben in den Conferenzen des Vereines der Versuchsanstalten besprochen wurde.

Wir werden hiebei die durch Rücksichten dieser oder jener Art gezogenen Schranken nicht überschreiten, glauben aber auch, daß uns gewiß Niemand den Vorwurf machen kann und wird, es sei eine derartige Besprechung indiskret, denn unseres Erachtens sind die Resultate der Conferenzen bzw. die den Beschlüssen unterliegenden Motive doch nicht dazu bestimmt, vor der Oeffentlichkeit begraben zu werden. Die forstliche Welt hat nicht bloß ein Interesse, sie hat nach unserer Meinung sogar ein ganz bestimmtes Anrecht, in eingehendster Weise darüber Kenntniß zu erhalten, von wem die Arbeitspläne entworfen, wie sie berathen und festgestellt wurden, um so mehr, wenn es sich darum handelt, zu zeigen, daß dieß und jenes, was die Kritik später vielleicht besprechen wird, im Schooße des Vereines nicht übersehen wurde. Zudem hat bei allen seinen Berathungen der Verein es sich selbst unverhohlen gesagt, daß die in den Vereinssitzungen zu Tage geförderten Anleitungen und Arbeitspläne keineswegs als vollendet angesehen werden wollen; sie sind fortbildungsfähig, ja wir glauben, daß gar mancher Arbeitsplan im Verlaufe des

Fortganges der Arbeiten selbst wesentliche Modifikationen erfahren wird. Wir nennen z. B. den Arbeitsplan für Herstellung von Ertragstafeln, für welche unseres Erachtens eine lange Reihe von Vorarbeiten schon nöthig werden wird, um nur über die Grundlagen und Ziele dieser Tafeln sich vollkommen klar zu werden, was vielleicht so sich gestalten kann, daß selbst die Prinzipien dieses Arbeitsplanes wesentliche Aenderungen erfahren können.

Wir hoffen sogar, daß es uns vielleicht als anerkennenswerthe Leistung angerechnet werde, wenn wir die Arbeitspläne etwas eingehender zur Besprechung bringen und dieselben einem größern Kreise unserer Fachgenossen in zusammenhängender Reihenfolge und bequemer Buchform zugängig machen, und sie dadurch in mehr übersichtlicher Darstellung der Kritik unterstellen, welche der Verein jederzeit entgegennehmen muß und gerne entgegennehmen wird. Wir erwarten sogar, daß die Vereinssitzungen in späterer Zeit jedem Fachgenossen, der daran Interesse hat, zugängig sein werden.

Wir möchten aber ausdrücklich bemerken, daß wir unsere Darstellungen keineswegs als erschöpfende, sondern nur als den Ausgangspunkt vielseitiger Besprechungen in der Fachliteratur betrachtet wissen wollen, wir werden selbst über deren Urtheile dann wieder rückhaltslos referiren, denn uns ist um die Sache zu thun.

2) In den Noten, welche wir den Arbeitsplänen beigeben, wollen wir zugleich den an der Durchführung der gemeinsam eingeleiteten Arbeiten beschäftigten Fachgenossen, sowie jenen, welche selbstständig für sich solche Arbeiten ausführen, oder welche anderwärts gefundene oder allgemein festgestellte Resultate hinsichtlich deren Anwendbarkeit auf Verhältnisse ihrer Verwaltungsbezirke prüfen wollen u. s. w., eine sachgemäße Anleitung und auch in formeller Hinsicht manche nützliche Fingerzeige geben. Es wird vielleicht bei Durchsicht dieser oder jener Note Manchem der Gedanke sich aufdrängen, ob dieselbe, weil selbstverständlich, etwa nicht überflüssig erscheine, aber doch ist letzteres nicht immer und nicht für Jeden der Fall, zumal da oft scheinbar unwesentliche Dinge eine das Resultat beeinflußende Wirkung üben, auch streben wir eine möglichste Gleichheit der Form und exakte Behandlung aller in den einzelnen Fragen in Betracht zu ziehenden Faktoren an.

Jedem Arbeitsplane werden wir auch, soweit uns bereits Resultate wirklich vollzogener Aufnahmen zur Verfügung stehen, statt der Formularien den Abdruck einer vollständig durchgeführten Erhebung beigeben.

Es wird dieß das Verständniß im Allgemeinen und die Arbeitsdurchführung speziell wesentlich fördern, zugleich wird die Gleichheit der Form auch die rechnerische Revision und die sachliche Controle der Arbeiten erleichtern. Wir beziehen uns hiewegen insbesondere auf das S. 60, 126 u. 140 u. a. O. Gesagte und glauben diese Ausführungen sehr der Beachtung empfehlen zu sollen.

3) Außer den vom Vereine der deutschen forstlichen Versuchsanstalten ausgehenden Arbeitsplänen und Anleitungen werden wir auch Mittheilungen über die in den einzelnen Staaten selbstständig durch deren Forstverwaltungen, Versuchsanstalten, oder andere wissenschaftliche Centralstellen angeordneten Arbeiten und Untersuchungen in gedrängter Darstellung bringen — und zwar stets unter Hinweis, wo darüber das Nähere in der Literatur zu finden sei.

4) Ferner ziehen wir in den Bereich der uns vorgesetzten Aufgabe auch eine kurze und allgemein verständlich gehaltene Darstellung des Fortganges, den die Arbeiten des Versuchswesens insbesondere auch auf dem Gebiete der forstlichen Grundwissenschaften genommen haben, ebenfalls unter stetem Hinweis darauf, wo in der Literatur die ausführlicher dargestellten Resultate zu ersehen sind.

5) Außerdem wird unsere Aufgabe vor Allem sich auf die Darstellung der in den deutschen Staaten (auch in Oesterreich und der Schweiz) sowohl auf Grund der vereinbarten allgemeinen, wie auch der speziell von einzelnen Staaten bzw. Versuchsanstalten aufgestellten Arbeitspläne erzielten Resultate erstrecken, indem wir Erörterungen über dieselben bringen werden, wobei bezüglich Austragung dieser oder jener Streitfrage, welche eingehender besprochen werden muß, auf die darüber in forstlichen Journalen und Brochüren erwachsende Literatur genauest verwiesen werden wird, um so einen Leitfaden beim Studium zu geben. Die eingehende, alle Standpunkte vertretende Behandlung solcher Zwischenfragen wird sicherlich unsere Fachjournale reichlich in Anspruch nehmen und nach Umständen auch eigene Broschüren hervorrufen, wie z. B. unter jüngst erschienenen Dr. Baur's vortreffliche Arbeit „die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form“, dann v. Seckendorff's Mittheilungen über das forstliche Versuchswesen u. s. w. Solchen Werken und den Zeitschriften müssen wir natürlich die eingehendere Behandlung der einzelnen Fragen überlassen, für den Rahmen unserer Darstellungen bestimmen wir die Besprechung der bei den Untersuchungen zu Tage tretenden Abweichungen von den Arbeitsplänen, der Ergänzungen zu selben und der

Gründe allenfalls da und dort differirender Resultate, ferner die Darstellung der definitiv gewonnenen Resultate, sowie Erörterungen über die Nutzbarmachung derselben für Theorie und Praxis u. s. w.

6) Als eigene Abschnitte werden wir in den einzelnen Heften zwischen den im Sinne der vorstehenden Punkte zu gebenden Mittheilungen eine eigene Rubrik für Nachträge, Berichtigungen, Anfragen, Aufschlüsse, Notizen u. s. w. bestimmen, zu welchem Zwecke wir einen s. g. Briefkasten eröffnen werden; dessen mögen sich unsere Fachgenossen insbesondere bei solchen Anfragen bedienen, welche allgemeines Interesse haben oder welche eine weitere Klärung dieser oder jener Punkte unserer Erörterungen betreffen. Wir werden unter Berathung mit forstlichen Autoritäten und einschlägigen Fachprofessoren stets die erschöpfendste Beantwortung zu geben suchen, wollen auch selbst in solch kurzen Notizen und — wenn nöthig — auch in etwas eingehenderen Erörterungen alle Beobachtungen bringen, die da und dort im Verlaufe der Arbeiten sich ergeben, insbesondere solche, welche von Wichtigkeit bei Durchführung der Untersuchungen selbst und bei Verarbeitung der Resultate sind. —

Wir übergeben nun das erste Heft unseres Werkes der Oeffentlichkeit mit dem Bewußtsein, daß wir vor einer schweren Aufgabe stehen. Hiebei schwebt uns als Ziel vor Allem die Vermittlung zwischen Theorie und Praxis vor; daß wir diese Aufgabe von jeher uns gestellt haben, dürfte ja bekannt sein und wir haben daher nur noch um die thätige Mithilfe aller Fachgenossen zu bitten. Indem wir dieß hiemit thun, geben wir uns der Hoffnung hin, allerseits das bereitwilligste Entgegenkommen für die Sache zu finden, für uns aber Nachsicht. Wir sind uns unserer schwachen Kraft gegenüber der großen Tragweite des uns vorgesteckten Zieles bewußt, aber wir werden insbesondere in wissenschaftlichen Fragen auf die besten Kräfte des Faches uns zu stützen suchen, und können somit den geehrten Lesern die Versicherung geben, daß alles aufgeboten werden wird, unsere Aufgabe in einer der Sache förderlichen Weise durchzuführen.

Das Werk ist vorerst nur auf zwei, in den nächsten 2 Jahren erscheinende Bände bemessen. Sollte es gelingen, für unser Streben, oder besser gesagt, für unsere Leistungen den Beifall der Fachgenossen zu finden, so wird, nachdem das Versuchswesen sich einmal zur Geltung gebracht hat und da ein stetiges Voranschreiten des Faches nach jeder Richtung nicht mehr zu bezweifeln ist, später so zu sagen als ein förmliches Compendium für das Versuchswesen von Zeit zu Zeit in zwanglosen

Heften eine Fortsetzung des Werkes erfolgen, an dem bewährte Kräfte — Männer der Wissenschaft und Praxis — mitarbeiten werden und in welchem nur sorgfältig geprüfte, durch sachdienliche Erläuterungen ergänzte Bearbeitungen vollständig durchgeführter Versuche, sowie sonstige selbstständige Abhandlungen über Gegenstände des Versuchswesens veröffentlicht werden sollen. Wir haben hiebei nicht nur die zu errichtende akademische Station unseres bayrischen Versuchswesens im Auge*), unter deren Theilnahme gewiß Tüchtiges geleistet werden wird, sondern auch die Mitwirkung der außerbayerischen, am Versuchswesen mitarbeitenden besten wissenschaftlichen und praktischen Kräfte des Faches und anderer Männer der Wissenschaft.**) Aber auch die verwaltenden Forstbeamten möchten wir durch unser Werk mit in den Kreis der Bestrebungen ziehen, indem wir sie in einfacher, wenig Zeit raubender Weise über alle Vorkommnisse auf dem fraglichen Gebiete stets auf dem Laufenden erhalten, damit sie da und dort in irgend einer Weise zu selbstständigen Versuchsarbeiten ermuntert werden, jeder Zeit mindestens gerne den Bestrebungen Vorschub leisten und in jenen Fällen bereitwillig mitarbeiten, wo ihre Hilfe unentbehrlich ist.

Es gilt ja, so zahlreiche, noch offene Fragen auf dem forstwirthschaftlichen und forstwissenschaftlichen Gebiete einer möglichst richtigen Lösung entgegenzuführen, einer Lösung, die unbestreitbar auch bei Fragen von vorwiegend praktischer Bedeutung auf streng wissenschaftlichem Wege gefunden werden muß. Die Vertreter der Wissenschaft allein — wir gestehen das den Männern der Praxis gerne zu — reichen nicht aus, auf dem Wege der exakten Versuche durchgreifende Erfolge zu erringen, das Streben muß Alle mit sich ziehen, es wird ja auch der Nutzen Gemeingut Aller, und gewiß wird die geläuterte Praxis, das ist ja eben die Wirthschaft nach richtig gestalteten Grundsätzen, den reichlichsten Gewinn aus der Arbeit einziehen. Möchten

*) Vide Punkt 6 der Verordnung v. 27. April 1875 (Fin.-Min.-Bl. Nr. 9) btr. Organisation des forstl. Versuchswesens in Bayern, (auch veröffentlicht in Dr. Baur's Monatschrift v. 1875 S. 445).

**) Dieß wird natürlich erst bei den später erscheinenden Heften der Fall sein können. In dem mit gegenwärtigem Vorworte zur Ausgabe kommenden ersten Hefte spricht sich wohl noch vielfach die individuelle Ansicht des Herausgebers aus, vielleicht mag Mancher sogar eine gewisse amtliche Autorität darin niedergelegt finden. Die Verhältnisse lagen so, daß vorerst noch die Abfassung mir allein oblag. In mehrfacher Beziehung hat übrigens Herr Dr. Biernstein, mein thätiger Mitarbeiter am Versuchswesen, mir schätzbaren Beistand geleistet, was ich hiemit dankend erwähne. D. H.

darum die Männer der Praxis nicht anzweifelnd und unthätig bei Seite stehen und nicht länger Theorie und Praxis als Gegensätze betrachten! Liebig sagt in der That ein wahres Wort: „Jahrhundertelang ist es „ein feststehender Glaube gewesen, daß in den s. g. praktischen Fächern „die Erfahrung und Uebung alles mache und auf die Theorie kein Verlaß „sei. Man hatte damals die echte Theorie nicht."

„An die Stelle der alten Praxis, die auf unbestimmte Regeln sich „stützte, trat die wissenschaftliche Praxis, die auf feststehenden Wahrheiten „beruht und die glücklichen Eingebungen des Genie's, welches das Gesetz „erfaßt, ohne sich der Gründe bewußt zu sein, konnten, in „Grundsätze aufgelöst, übertragbar auf andere werden. Was dem „Genie eigen war und seinen Vorzug ausmachte, konnte durch die „Wissenschaft zum Gemeingut aller werden."

Es ist stets ein schlimmer Hemmschuh für die wissenschaftliche und wirthschaftliche Entwickelung unseres Faches gewesen, daß man so lange versucht hat, zu Gunsten einer mehr oder weniger gedankenlosen Praxis immer und immer auf die Theorie zu schmähen, den theoretisch gebildeten Forstmann, ihn mit dem halbgebildeten verwechsend, bei jeder Gelegenheit als ein Schreckbild hinzustellen. Hat man ja doch darüber leider zu lange versäumt, den jungen Leuten erst eine vollkommne Theorie als solide Grundlage zu geben und sie dann, so vorgebildet, in die Praxis zu um so thatkräftigerem Wirken einzuführen.

Wenn Savigny von „einer vollständigen Theorie, diesem „geistigen Anschauen und Untersuchen im innern Zusammenhange mit „erprobter Praxis, dieser dogmatischen Gestaltung der anzuwendenden „Grundsätze" spricht, so finden wir uns berechtigt, zu sagen, daß eine solche vollständige Theorie mit erprobter Praxis uns erst den vollendeten Forstmann machen wird; erstere ist das schaffende, letztere das ausführende Element, beide müssen sich einander schwesterlich versöhnend die Hände reichen.

Es gilt also (wir setzen hier bei, was wir schon anderwärts einmal ausgesprochen haben) den Weg nicht mehr zu verlassen, auf dem Wirthschaft und Wissenschaft zusammen mit Erfolg wirken können, auf dem sie vereint zum Ausbau einer von Irrthümern und Vorurtheilen geläuterten Forstwirthschaftslehre beizutragen vermögen: es ist das der Weg der exakten Forschung, der dann zeigen wird, wo Praxis, wo Theorie früher irrte. Nur so wird blinder Hader vermieden, werden die Extreme in zusagender Weise vermittelt. Die Vertreter der Wissen-

schaft überzeugten sich bereits von der zwingenden Nothwendigkeit dieses Weges, und wir richten deßhalb eine ernste Mahnung an diejenigen, die sich stets nur auf die Erfahrungssätze der s. g. praktischen Schule berufen. Die Bestrebungen dieser Conservativen — so nennen sie sich ja gerne — betrachten wir geradezu als eine Verirrung, deren schädlichen Einflüssen mit aller Energie entgegenzuwirken ist. Wir haben die Pflicht, auf dem von den Tüchtigsten unseres Faches uns vorgezeigten Wege muthig und unbeirrt fortzuschreiten, uns nicht abschrecken zu lassen, wenn redliches Forschen uns immer wieder neue Mängel zeigt, wenn die Lösung eines Zweifels uns immer wieder vor andere Zweifel stellt, an deren Bewältigung wieder mit neuem Eifer zu gehen ist. So wird dann die von Stufe zu Stufe fortschreitende Entwickelung, wie in Allem, so auch in unserm Fache ihr Recht seiner Zeit geltend machen — und erringen wir auch mit der ganzen, freilich begrenzten Kraft unseres Lebens nicht Alles, so mag auf dem gelegten Grunde das kommende Geschlecht weiter bauen, wir aber müssen dafür ihm seine Wege jetzt schon möglichst ebnen.

Daß an diesem Ziele Alle mitwirken, daß dasselbe wenigstens bei Allen Anerkennung finde, das ist es, **was wir wollen.**

München, im Mai 1877.

Ganghofer.

Anleitungen & Arbeitspläne

nebst

Exemplifikationen, Erläuterungen, Notizen u. s. w.

Vorbemerkungen.

Alle Anleitungen und Arbeitspläne, welche vom Vereine deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten ausgehen, werden mit „v. V. d. f. V. A." bezeichnet, während bei andern Arbeitsplänen, welche wir mittheilen, die Versuchsanstalt oder Forstverwaltung, von der sie ausgehen, beigesetzt werden wird.

Die *offiziellen Anleitungen* und *Arbeitspläne* geben wir durch *lateinische Lettern.*

Es wird sicherlich einen Vortheil gewähren, wenn die Anleitungen und Arbeitspläne jedesmal ein für sich geschlossenes Ganzes bilden. Wir wollen deßhalb ihren Vortrag, um die Uebersicht nicht zu stören, nirgends durch Noten unterbrechen, sondern diese stets am Schlusse der einzelnen Anleitungen und Arbeitspläne anreihen.

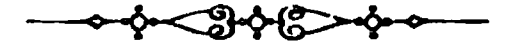


Standorts- und Bestandsbeschreibung.

Häufig ein Hinderniß für die richtige Beurtheilung von wirthschaftlichen und wissenschaftlichen Gegenständen ist eine nicht ganz präcise oder nicht allgemein verständliche Beschreibung der auf sie influirenden Verhältnisse. Viele frühere, an sich vielleicht sorgfältige Versuche entziehen sich der Controle, weil bei ihrer Durchführung die örtlichen Verhältnisse gar nicht oder ungenügend oder ganz unrichtig angegeben wurden.

Es ist daher bei den großen, gemeinsamen Zielen des Versuchswesens unumgänglich, einen allgemein anwendbaren, gleichen Modus für die Standorts- und Bestandsbeschreibung herbeizuführen, sowohl in Bezug auf materielle und formelle Anordnung der Darstellung, als in Richtung gemeinsamer Ausdrücke, welche insbesondere auch gestatten werden, sich bei den Beschreibungen der möglichsten Kürze ohne Beeinträchtigung der Klarheit zu bedienen.

Der Verein der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands vereinbarte deßhalb in den zu Eisenach (Mai 1874) stattgehabten Vereinssitzungen nachfolgende Anleitung, welche wir als Nr. I in der Reihenfolge der Arbeitspläne zum Abdrucke bringen.



I.

Anleitung

zur

Standorts- und Bestandsbeschreibung

beim forstlichen Versuchswesen.

Für die beim forstlichen Versuchswesen erforderlichen Standorts- und Bestandsbeschreibungen sind die nachstehenden Vorschriften zu beachten und unter Anwendung des beigegebenen Formulars (Seite 17—20) die gegebenen Ausdrücke gleichmässig zu gebrauchen.

Erste Abtheilung.

Standortsbeschreibung.

Die forstlichen Standorte sind zu charakterisiren nach Lage und Boden (Grundgestein, Bodenbestandtheilen, physikalischen Eigenschaften und äusserem Bodenzustand). (Note 1. S. 21.)

A. Lage.

Bezüglich der Lage kommt in Betracht: die allgemeine (geographische) und die besondere (örtliche).

1. Die allgemeine Lage ist näher zu bestimmen:

   a) durch Angabe der geographischen Breite und Länge der Versuchsgebiete, letztere, die Länge, bezogen auf den Meridian von Ferro. (Note 2. S. 21.)

Die nach geographischen Karten leicht zu bestimmende geographische Lage ist nur für die Versuchsgebiete im Grossen, keineswegs für jeden einzelnen Versuchsort erforderlich;

   b) durch Angabe der absoluten Erhebung über dem Meeresspiegel (Ostsee), ausgedrückt in Metern,

bestimmt nach den vorhandenen hypsometrischen Materialien, Höhenkarten, nach Eisenbahn- und Strassen-Nivellements.

Daneben ist, soweit es zu einer genaueren Charakteristik erforderlich erscheint,

c) anzugeben, ob der Versuchsort angehört (Note 3. S. 21)

α der Tiefebene und insbesondere

1) dem Küstenlande, bis 5 Meilen Entfernung vom Meere;
2) grösseren Flussniederungen oder
3) sonstigem Tieflande;

β der Hochebene (z. B. der bayerisch-schwäbischen Hochebene);

γ dem Hügellande;

δ dem Mittelgebirge, einschliesslich der alpinen Vorberge und

ε dem alpinen Hochgebirge.

2. Die besondere (örtliche) Lage ist bedingt:

a) von der nachbarlichen Umgebung,

insbesondere ob der Versuchsort frei, überragend, ungeschützt oder durch seine nachbarliche Umgebung geschützt liegt, ob derselbe geschlossenen Dunst- und feuchten Nebellagen angehört, den aushagernden Winden, dem Froste, dem Duft- und Schneeanhang erfahrungsmässig exponirt ist;

b) von der Bodenausformung,

welche sich vorzugsweise in der für den Holzwuchs so wichtigen Exposition und in der Bodenneigung ausspricht.

α Die Exposition nach der einen oder anderen Himmelsrichtung ist aus gut orientirten Karten ohne Weiteres zu entnehmen, oder mittels der Magnetnadel näher zu bestimmen.

β Die Bodenneigung ist nach dem Neigungswinkel zu bemessen, der hypsometrisch, oder durch ein Probenivellement, in minder wichtigen Fällen auch wohl nur ocular zu schätzen ist.

Zur näheren Bezeichnung der Bodenneigung dienen die Ausdrücke:

eben und fast eben bei einer Bodenneigung unter 5°.
sanft, Bodenneigung 5–10°,
lehn, „ „ 11–20°,
steil, „ „ 21–30°,
schroff, „ „ 31–45°,

Felsabsturz bei einer Bodenneigung über 45°.

Andere Bodenausformungen sind durch geeignete Ausdrücke z. B. wellig, hügelig, Kuppe, Tieflage etc. etc. zu bezeichnen.

B. Boden.

Der Boden ist nach dem Grundgestein (der Gebirgsart), nach den Bodenbestandtheilen (mineralischer Zusammensetzung, Steinbeimengung und Humusgehalt), ferner nach den physikalischen Eigenschaften (Gründigkeit, Bindigkeit, Frische und Farbe), endlich nach dem äusseren Bodenzustande näher zu beschreiben.

I. Grundgestein (Gebirgsart).

(Note 4. S. 21.)

Bezüglich des Grundgesteins ist zunächst zu unterscheiden, ob man es mit Gebirgs- oder Schwemmland, oder genau, ob man es mit Waldboden zu thun hat, der primär, aus unmittelbarer Verwitterung der unterliegenden Gebirgsart, oder secundär, aus An- und Aufschwemmung, hervorgegangen ist.

1. Gebirgsland.

Ueberall, wo der fragliche Waldboden aus der Verwitterung der unterliegenden Gebirgsart hervorgegangen, ist letztere genau anzugeben. In engerer Beziehung auf deutsche Waldverhältnisse werden hauptsächlich zu unterscheiden sein:

a) die krystallinisch-körnigen Gesteine: Granit mit seinen Gattungsverwandten, Syenit;

b) die krystallinisch-schiefrigen Gesteine: Gneiss, Glimmerschiefer, Urthonschiefer, Talkschiefer etc.;

c) die Porphyre z. B. Felsite, Quarz-Porphyre etc.;

d) die Augite und Hornblendegesteine, Grünsteine (Diabase), Basalte, Phonolithe, Trachyte mit ihren Tuffen und Conglomeraten;

e) die Hauptgesteine der Grauwackenformation: Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer in ihren verschiedenen Abänderungen;

f) das Rothliegende mit seinen Conglomeraten und Schieferthonen;

g) die verschiedenen Sandsteinformationen: Kohlen-, Bunt-, Keuper-, Jura- (Lias-), Quadersandstein etc. mit den Thon- und Lettenschichten als Röth, Keuperletten;

h) die verschiedenen Kalkformationen: Grauwackenkalk, Rauhkalk (Zechstein), Muschelkalk, Jura- und Liaskalk, Kreide, Grobkalk mit ihren Dolomiten und mergeligen Ablagerungen.

So weit es für den gerade vorliegenden Zweck erforderlich erscheint, sind die Gebirgsarten kurz zu beschreiben z. B. vorwiegender Gehalt bei den krystallinischen Gesteinen an Quarz, Feldspath, Hornblende, Augit, Glimmer; bei den Sandsteinen: Verhältniss des Bindemittels zu den Quarzkörnern, ob jenes mehr thonig, quarzig, kalkig, mergelig ist; bei den Kalkgesteinen: ob diese mehr von thoniger, mergeliger oder dolomitischer Beschaffenheit sind; ferner Structur: ob die krystallinisch-körnigen Gesteine grob-, mittel- oder feinkörnig, die geschieferten Gesteine grob- oder feinschieferig, die geschichteten in stärkeren oder schwächeren Bänken abgesondert sind, ob das Rothliegende mehr conglomerat- oder sandsteinartig auftritt, ob die Schichtenstellung eine mehr horizontale oder schräge ist, ob das Gestein zerklüftet erscheint u. s. w.

2. Schwemmland.

(Note 5 S. 22.)

Die aus diluvialen und alluvialen An- und Aufschwemmungen entstandenen Ablagerungen des Flachlandes, der Flussniederungen etc. sind hauptsächlich:

1) Gerölle und Geschiebe (Schotter). Nähere Angabe der Grösse, Form und Beschaffenheit der Gerölle, Verhältniss derselben zur beigemengten Erde;

2) Sandablagerungen, und zwar:
   a) kalkfrei, arm an Feldspath und Silikaten;
   b) kalkhältig (bei Behandlung mit Salzsäure brausend) und feldspathreich;
   c) Haidesand;
   d) Flugsand im Binnenland;
   e) Dünensand;
   f) Flusssand.

Ausserdem ist die mittlere Grösse der Sandkörner noch durch die näheren Bezeichnungen: grobkörnig (über 0,5 mm), mittelkörnig (0,25 bis 0,5 mm) und feinkörnig (unter 0,25 mm) zu charakterisiren.

3) Lehm, Mergel und dergleichen Ablagerungen (Thon); Eigentlicher Lehm (Löss), Flusslehm, Marschboden, Auboden im Inundationsbereiche grösserer Flüsse, Mergel.

4) Moorboden.

II. Bodenbestandtheile.

1. Mineralische Zusammensetzung.

Zur Charakteristik der mineralischen Zusammensetzung des Bodens genügt es, — neben dem Grundgestein — nur den Gehalt an Thon, Sand und Kalk und etwaigen charakteristischen Nebenbestandtheilen (Eisen, Gyps etc.) anzugeben z. B.

Buntsandstein, sandiger Thonboden,
oder:
Basaltboden, thonig,
oder:
Thonschiefer, lockerer Thonboden mit Thonschieferstücken,
oder:
Quadersandstein, weisser, feinkörniger Sand.

Die mineralische Zusammensetzung des Bodens ist im Allgemeinen nur nach äusseren Merkmalen, nöthigenfalls durch einfachere Hilfsmittel (Schlämmversuche, Anwendung von Säuren zur Ermittlung des Kalkgehaltes etc.) zu beurtheilen, soweit nicht etwa für besondere wissenschaftliche Zwecke Veranlassung vorliegt, genaue Bodenuntersuchungen durch chemische Analyse eintreten zu lassen. In letzterem Falle hat die betreffende Versuchsanstalt die nöthigen Anordnungen wegen Vornahme solcher Analysen zu treffen. (Note 6 S. 22.)

2. Steinbeimengung.

Der geringere oder höhere Grad der Steinbeimengung ist durch etwas — ziemlich — oder sehr steinig auszudrücken, wofern die Steinbeimengung nicht so im Uebermaass auftritt, dass man es mit Grusboden (3 bis 5 cm starken, mürben, noch

weiter zersetzbaren Steinbrocken), Kiesboden (gleichstarken, nicht zersetzbaren, abgerundeten, quarzigen Steinbrocken), Grandboden (ähnlichen, aber nicht abgerundeten, mehr eckigen, vorwiegend quarzigen Massen) oder mit Geröllboden (stärkeren, abgerundeten oder eckigen Steinbrocken) zu thun hat.

Daneben ist, wo nöthig, die Art, Beschaffenheit, Form und Grösse der Steinbeimengung näher anzudeuten.

3. Humusgehalt.

Die Menge des dem Waldboden beigemengten eigentlichen Humus, also abgesehen von der Bodendecke, ist womöglich durch Angabe der Höhe der oberen humusgefärbten Mineralerdeschicht in Centimetern auszudrücken (vide bei III. 1. Gründigkeit, bezüglich des Bodenprofiles Note 7 S. 22).

III. Physikalische Bodeneigenschaften.

1. Gründigkeit.

(Note 7 S. 22.)

Die Gründigkeit ist nach der wurzelfähigen Bodentiefe zu bemessen und mit folgenden Ausdrücken näher zu bezeichnen:

a) sehr flach- oder seichtgründig, unter und bis zu 0,15 Meter tief,
b) flach- oder seichtgründig 0,15 - 0,3 Meter.
c) mitteltiefgründig über 0,3—0,6 „
d) tiefgründig über 0,6 – 1,2 „
e) sehr tiefgründig über 1,2 „

Das Maass der Tiefgründigkeit ist durch Bodeneinschläge (Stückgräben) mit scharf abgestochener senkrechter Wand bis auf den Untergrund, bezüglich bis auf 2 Meter Tiefe zu ermitteln, und womöglich durch ein beigegebenes Bodenprofil näher zu erläutern. Dabei ist anzugeben:

α die Höhe der noch unzersetzten, oder doch noch nicht bis zur vollkommenen Humusbildung vorgeschrittenen Bodendecke;

β die Höhe der noch von Humus gefärbten oberen Nährschicht (Dammerdeschicht);

γ die Tiefe des unterliegenden Mineralbodens bis zum Untergrund, bezüglich soweit darin die Baumwurzeln vordringen.

In der Regel genügt es, für jede Versuchsfläche nur einen Bodeneinschlag zu machen, der dann aber so auszuwählen ist, dass er die mittlere Bodenbeschaffenheit trifft. Kleine Erhöhungen sind demgemäss ebenso zu vermeiden, als etwa vorhandene kleine muldige Senken.

In allen Fällen, wo die besondere Beschaffenheit des Untergrundes einen unzweifelhaften Einfluss auf den Holzwuchs ausübt, ist dieser bei der Standortsbeschreibung näher auszudrücken. Dies ist beispielsweise der Fall bei einem das weitere Eindringen der Baumwurzeln oder die normale Bewegung der Grundfeuchtigkeit hindernden Untergrund z. B. bei nahem Felsgrund im Gebirgsland, undurchlassendem Thonlager, Ortstein im Flachlande, Grundwasser etc. Ebenso macht es einen Unterschied, ob die Schichten des Untergrundes bei Schiefer- und geschichteten Gesteinen horizontal oder schräg gestellt sind, ob der Untergrund compact, dicht oder zerklüftet, durchlässig ist, den Baumwurzeln ein weiteres Eindringen verstattet u. s. w.

2. Bindigkeit.

Zur Charakteristik der Bodenbindigkeit sind folgende Bezeichnungen anzuwenden:

1. fest, ein Boden, der beim Austrocknen mit tief eindringenden netzförmigen Rissen aufspringt, völlig ausgetrocknet sich nicht in kleine Stücke zerbrechen lässt;
2. streng (schwer), ein Boden, der beim Austrocknen minder tief aufreisst, sich aber schon in kleine Stücke zerbrechen, wenn auch nicht zerreiben lässt;
3. mild (mürbe), ein Boden, der sich im trockenen Zustande ohne sonderlichen Widerstand krümeln und in ein erdiges Pulver zerreiben lässt;
4. locker, ein Boden, der sich im feuchten Zustande zwar noch haltbar ballen lässt, in trockenen Stücken jedoch viel Neigung zum Zerfallen zeigt;
5. lose, im trockenen Zustande völlig bindungslos; der höchste Grad dieses Zustandes ist:
6. der flüchtige, wenn der Boden vor dem Winde weht.

3. Frische (Bodenfeuchtigkeit).

Der Grad der Bodenfeuchtigkeit ist nach Maassgabe des

mittleren Feuchtigkeitsstandes während der Wachsthumszeit anzusprechen und in folgenden Abstufungen auszudrücken:

a) nass, wenn die Zwischenräume des Bodens vollständig von flüssigem Wasser erfüllt sind, so dass solches von selbst abfliesst und selbst nach längerer Austrocknung noch bis zur Oberfläche staut. (Auf dem nassen Boden steht im Frühling meist anhaltend Wasser und es geht in tiefern Gruben selbst bei trockner Witterung nicht leicht aus);
b) feucht, wenn ein Boden beim Zusammenpressen das Wasser noch tropfenweise abfliessen lässt. (Hier gestattet der Boden leicht eine vorübergehende, oberflächliche Wasseransammlung, so dass sich Regen- und Schneewasser in kleinen Vertiefungen längere Zeit hält, und Gruben wenigstens im Frühjahre voll Wasser sickern);
c) frisch, wenn ein Boden dem Gefühle nach von Feuchtigkeit mässig durchdrungen ist, ohne dass sich äusserlich sichtbare Spuren von tropfbarem Wasser beim Zusammendrücken zeigen;
d) trocken, wenn es an Feuchtigkeit mehr mangelt, und in Folge dessen nach erfolgter Durchnässung von Regen die Wasserspuren schon binnen einigen Tagen sich verlieren;
e) dürr, wenn aus dem Boden jede sichtbare Spur von Feuchtigkeit nach kurzer (24stündiger) Abtrocknung wieder verschwindet.

4. Farbe.

Als solche sind die herrschende Farbe und der Farbenton, wie diese im trockenen Zustande des betreffenden Bodens hervortreten, kurz anzugeben.

IV. Aeussere Bodenzustände.

Der äussere Bodenzustand kann sein: offen, bedeckt, benarbt, verwildert, durchwurzelt.

1. Der offene (nackte) Boden ist frei von jeder todten oder lebenden Bodendecke; er erscheint je nach Umständen: flüchtig, mild, verkrustet, aufgerissen, verhärtet, ausgehagert, auch wohl durch vorangegangene landwirthschaftliche Bearbeitung aufgebrochen u. s. w.

2. Der bedeckte Boden findet sich unter geschlossenen, forstmässig gehaltenen Waldbeständen und hat die dem natürlichen Laub- und Nadelabfalle entstammende, im normalen Zersetzungsprocesse befindliche Bodendecke. Diese ist also im Laubwalde eine stärkere oder schwächere, hier und da wohl von einzelnen Schattenpflanzen durchsetzte Laubdecke, im Nadelwalde eine gewöhnlich mehr oder weniger von Moosen durchsetzte Nadeldecke.

3. Der benarbte (begrünte) Boden ist mit einer, den letzteren nicht vollständig verschliessenden leichten dünnen Begrünung, mit den ersten Anfängen einer Vegetation von Gräsern, Halbgräsern, Schlagpflanzen, von Heidelbeeren, Haide, von Stammmoosen und dergleichen versehen.

4. Der verwilderte Boden zeigt eine den Boden vollständig verschliessende und innerlich stark durchwurzelnde lebende Bodenbekleidung. Je nach der Art der letzteren ist zu unterscheiden:

   a) die Verangerung durch mehr trockne, gelblich-bräunliche, schmalblättrige Schmielengräser (Windhalm, Schmielen, einige Schwingelarten, Borstengras, einige Carexarten etc.);

   b) die eigentliche Vergrasung durch saftige, grüne, breitblätterige Gräser, Halbgräser und krautartige Blattgewächse;

   c) der Heidelbeerüberzug;

   d) die Verhaidung;

   e) die Vermoosung, welche entweder als dicke, lockere Moosdecke von den verästelten, wurzel- und haftlosen Moosgattungen (namentlich Hypnum) auftritt, oder als geschlossene haftende Decke von den sogenannten Stammmoosen (Polytrichum), oder als geschlossene Decke von den sogenannten Wassermoosen (Sphagnum).

Als locale Bodenüberzüge können wohl auch noch auftreten die von Himbeeren, Farren — oder von Schwarzdorn, Hartriegel, Ilex, Wachholder, — oder auch wohl von Hungerflechten u. s. w.

5. Die Bodenverwurzelung

tritt jedesmal mehr oder weniger als Folge der Bodenverwilderung auf, oder sie ist der Rückstand einer frühern Holz- oder Unkraut-Vegetation und zeigt sich am verderblichsten nach der Verangerung beim Heidelbeer- und Haideüberzug oder in Mittel- und Niederwaldbeständen mit verkrüppeltem, den Boden mehr oberflächlich und stark durchwurzelnden Unterholze.

Der äussere Bodenzustand kann, insbesondere bezüglich der Bodenvegetation, im Laufe der Versuchszeit, namentlich bei Cultur-, Durchforstungs- und Streuversuchen sich ändern; es ist daher von Interesse, nicht blos die zu Anfang des Versuchs vorhandene Bodenvegetation, sondern auch deren allmählich eintretende Aenderung mit specieller Angabe der dabei charakteristisch auftretenden Pflanzen zu notiren. —

Zweite Abtheilung.

Bestandsbeschreibung.

Zur vollständigen Bestandsbeschreibung gehört die Angabe der Holz- und Betriebsart, der Entstehung, des Alters, der Stellung und Beschaffenheit der Bestände; sie findet daneben ihren präcisen Ausdruck in der numerischen Bestandes-Charakteristik.

A. Holzart.

Die Holzbestände sind entweder rein oder gemischt.

I. In reinen Beständen kommt nur eine den Betrieb bedingende Holzart vor. Wirthschaftlich oder für Versuchszwecke völlig irrelevante vereinzelte Einmischungen anderer Holzarten — als welche Beimischungen bis zu 5% (nach Masse) zu betrachten sind — bleiben unberücksichtigt. (Note 8 S. 23.)

II. Bezüglich der gemischten Bestände sind zu unterscheiden:

1. Die horstweise Bestandsmischung; dabei ist das ungefähre Flächenverhältniss, in welchem die einzelnen Holzarten an der Mischung participiren, näher anzugeben;

2. die streifenweise Bestandsmischung, die Mischung in Einzelreihen oder in mehreren nebeneinander laufenden Reihen;
3. die mehr stammweise Mischung, welche von der mehr gleichmässigen bis zur stammweisen Einsprengung wechseln kann. Für derartige Bestände sind die Holzarten nach der Reihenfolge des Einmischungsgrades anzugeben, wo thunlich gleichfalls nach ihrem Antheile an der Bestandesfläche in Zehnteln ausgedrückt, z. B.

0,5 Buchen,
0,3 Fichten,
0,2 Tannen.

Daneben ist anzudeuten: ob die Mischung eine wirthschaftlich bleibende oder nur vorübergehende (Einmischung von Weichhölzern) ist, oder welche forstliche Bedeutung die Mischung sonst etwa hat, wie z. B. Fichten-Bodenschutzholz unter Kiefern, Kiefern- und Lärchentreibholz zwischen Fichten etc.

B. Betriebsart.

Hinsichtlich der Betriebsart sind zu unterscheiden:

1. Der Hochwald event. mit Angabe seiner Modificationen, z. B. Ueberhaltbetrieb, Lichtungsbetrieb;
2. der Plenterwald (Note 9 S. 23.);
3. der Niederwald, event. mit seinen Modificationen, z. B. Hackwald, Eichenschälwald;
4. der Mittelwald. Hierbei sind alle Angaben getrennt für Ober- und Unterholz zu machen, bei letzterem ist überdies die Angabe der Umtriebszeit unerlässlich;
5. der Kopf- und Schneidelbetrieb.

C. Entstehung.

(Note 10 S. 23.)

Hierbei ist, wenn möglich, anzugeben, ob der Bestand aus Saat (Vollsaat, Streifensaat, Plätzesaat), Pflanzung (Einzel- oder Büschelpflanzung, Reihen- oder Verbandpflanzung), aus Naturbesamung oder Stockausschlag hervorgegangen ist. Auch sind Angaben über die Bestandsgeschichte sehr wünschenswerth.

D. Bestandsalter.

Bezüglich des Alters sind zu unterscheiden: die natürlichen Alters-Classen (Wuchs-Classen) und das zahlenmässig anzugebende (concrete) Alter.

I. Für die natürlichen Alters-Classen ist folgende Terminologie (Note 11 S. 23) zu wählen:

1. Im Hochwaldbetriebe:
   a. Anwuchs, d. i. der Bestand während der Bestandsbegründung bis zum Zeitpunct des Aufhörens der Nachbesserungsfähigkeit;
   b. Aufwuchs, d. i. der Bestand vom Zeitpuncte des Aufhörens der Nachbesserungsfähigkeit bis zum Beginn des Bestandsschlusses;
   c. Dickicht, d. i. der Bestand vom Beginn des Bestandsschlusses bis zum Beginn der natürlichen Reinigung;
   d. Stangenholz, d. i. der Bestand vom Beginne der Bestandsreinigung bis zu einer durchschnittlichen Stammstärke von 20 Centimeter in Brusthöhe (d. i. 1,3 Meter über der Erde) mit Unterscheidung von
      α geringem Stangenholz, bis 10 Centimeter,
      β starkem „ von über 10—20 Centimeter;
   e. Baumholz, Bestand über 20 Centimeter durchschnittlicher Baumstärke bei 1,3 Meter Höhe über der Erde und zwar mit Unterscheidungen von
      α geringem Baumholz von über 20—35 Centimeter,
      β mittlerem „ „ „ 35—50 „
      γ starkem „ über 50 „
2. Im Mittelwaldbetriebe sind bezüglich des Oberholzes zu unterscheiden:
   a. Lassreidel, d. i. das einmal übergehaltene Oberholz;
   b. Oberständer, d. i. das zweimal übergehaltene Oberholz;
   c. ältere Oberholz-Classen.

II. Für die zahlenmässige Altersangabe sind die gleichaltrigen und ungleichaltrigen Bestände zu unterscheiden.

1. Bei nahe gleichaltrigen Beständen ist die Angabe des durchschnittlichen Alters — wie es sich theils aus dem

etwa bekannten Entstehungsjahre, unter Umständen auch wohl aus den Astquirlen, theils endlich durch Zählung der Jahresringe (Note 12 S. 24) in möglichst zuverlässiger Weise ergibt — erforderlich.

2. Bei ungleichaltrigen Beständen, (Note 13 S. 24) mögen diese horst- oder stammweise ungleichaltrig sein, muss man sich in der Regel damit begnügen, die Altersgrenzen anzugeben und das mittlere Alter derjenigen Bestandes-Classen hervorzuheben, welche herrschen und den Betrieb wesentlich bedingen. Indess bleibt es immerhin wünschenswerth, auch das wahre Mittelalter (Massenalter) derartiger Bestände zu bestimmen, wofern die Elemente zu dessen Berechnung gewonnen werden können; letztere sind dann jedesmal speciell anzugeben. (Note 14 S. 24.)

In Mittelwaldungen ist neben dem Alter des Unterholzes das der wesentlich vertretenen Oberholzclassen anzugeben.

E. Bestandsstellung.

(Schluss, Bestockungsgrad.)

1. In mehr gleichwüchsigen Beständen ist der Bestockungsgrad durch die bekannten Ausdrücke:
   gedrängt, geschlossen, räumlich, licht,
   zu bezeichnen;
2. bei ungleichwüchsigen Beständen und Schlägen ist die Stellung mehr nach den Wirthschaftszwecken anzugeben, z. B. der Oberholzbestand im Mittelwalde ist voll, mässig, dünn, licht; oder: dunkler, regelmässiger, lichter Besamungsschlag u. s. w.
   (Note 15 S. 26.);
3. etwa vorkommende Unvollkommenheiten im Bestandsschluss sind zu unterscheiden:
   a. als Lücken in Jungwüchsen von so geringem Umfange, dass sie ohne completirenden Einbau sich von selbst zuziehen;
   b. als Fehlstellen, d. h. grössere unbestockte Partien in Jungwüchsen, die noch ausgebessert (ausgepflanzt) werden können und müssen;

c. als Blössen — oder grössere Bestandesunterbrechungen in mitteljährigen und älteren Beständen, die nicht mehr completirt werden können, d. h. bis zur nächsten Verjüngung holzleer bleiben.

Das Maass der Bestandesunvollkommenheiten ist, wo es für den vorliegenden Zweck erforderlich scheint, dadurch anzugeben, dass man den Bestockungsgrad nach Zehnteln (zu 0,9, 0,8, 0,7 etc.) der zu 1 angenommenen vollen Bestockung veranschlagt.

F. Bestandsbeschaffenheit.

Zur Charakteristik der Bestandsbeschaffenheit dient:

Die Wüchsigkeit und der mehr oder weniger normale und gesunde Bestandeszustand mit den bekannten Ausdrücken: wüchsig (stark- und schwachwüchsig), geradschäftig, glattschäftig, ästig, kümmernd, rückgängig, eingängig, abständig, überständig, gipfeldürr, — auch wohl verkrüppelt (auf verkrüppelten Stöcken), – struppig, verdämmt, verbissen, vom Wilde geschält, überharzt oder sonst schadhaft.

G. Numerische Bestandscharakteristik.

Als weitere Hülfsmittel zur genaueren Bestandscharakteristik dienen:

1. die durchschnittliche Stammzahl pro Hectar;
2. die mittlere Stammstärke;
3. die Stammgrundflächensumme pro Hectar;
4. die Mittelhöhe;
5. die Holzhaltigkeit, ausgedrückt in Festmetern pro Hectar.

Es muss der Beurtheilung im einzelnen Falle überlassen bleiben, ob und in wieweit für den eben vorliegenden Zweck eine solche numerische Bestandscharakteristik erforderlich erscheint, und ob die Elemente dafür mit zureichender Sicherheit zu gewinnen sind. In jedem Falle bleibt aber die Angabe der Mittelhöhe bei mehr gleichwüchsigen Beständen ein sehr beachtenswerthes Moment für die Beurtheilung der Bestandesbeschaffenheit. (Note 16 S. 26.)

FORMULAR

für

Standorts- und Bestandsbeschreibung.*)

Oberförsterei: Gräfsheim.

Waldort: Distrikt V. Berghau, Abtheilung 1. d. Rothfeld.

Nähere Bezeichnung der Versuchsfläche nach Art und Nr:
Ein Rechteck zu 60 und 41,67 Meter Seitenlänge;
Nr. III im Revier;
Nr. XLIV der Vormerkung beim Versuchsbureau.

Grösse der Versuchsfläche: 0,25 Hektar.

Die Standorts- nnd Bestandsaufnahme hat stattgefunden in der Zeit vom 23ten Oktober 1876 bis 11ten November 1876.

I. Standortsbeschreibung.

A. Lage.

1. Allgemeine Lage.

a. Geographische Länge: 28° 50′ und Breite: 48° 10′. Im Versuchsgebiete der bayer. schwäb. Hochebene gelegen.

b. Absolute Höhe über dem Meeresspiegel: 586 Meter.

2. Besondere Lage.

a. Nachbarliche Umgebung: Rings von geschlossenen Fichtenbeständen umgeben und dadurch vollkommen geschützt.

b. Bodenausformung.

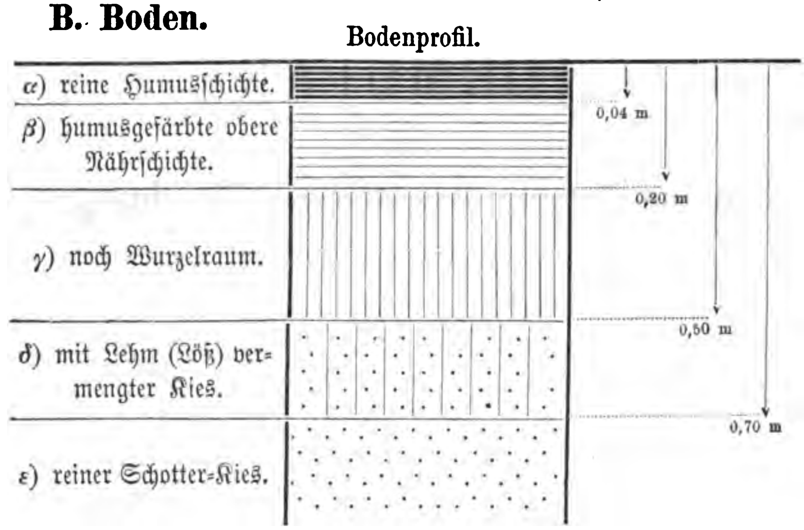
α. Himmelslage (Exposition): nördlich.

β. Bodenneigung: Die Versuchsfläche fast eben gelegen, der übrige Theil des Bestandes lehn abhängig.

*) Gegenwärtige Exemplifikation läßt in ihren lateinischen Lettern das für Standorts- und Bestandsbeschreibung vereinbarte Formular ersehen. Der deutsche Druck gibt ein Beispiel für die Ausfüllung des Formulars nach gegebenen Verhältnissen.

B. Boden.

Bodenprofil.



Die hier mit Schraffirung und Punkten bezeichneten Bodenschichten können bei Fertigung von Profilen mittels Tusch- oder Farbenabstufungen dargestellt werden.

1. Grundgestein. Schwemmland, dem quartären (diluvialen) Gebilde der bayerisch-schwäbischen Hochebene angehörig; im Untergrunde Schotter, mit Diluvialschlamm (Löß) überlagert und zwar auf der ganzen Versuchsfläche mit gleicher Mächtigkeit.

2. Bodenbestandtheile.

a. Mineralische Zusammensetzung: Die obere Nährschichte bildet lehmiger Sandboden, nach wirklich vorgenommener Analyse bestehend aus: 47% feinkörnigem Quarzsand, 13,5% Humus, 9,4% Lehm, 3,4% Eisen, 3,3% Kalk (kohlens.), 4% Ammoniak, Magnesia, Kali, 19,4% Wasser.*)

b. Steinbeimengung: Im Wurzelraume keine; erst bei 0,50 m Tiefe ist abgerundetes Urgebirgsgeschiebe von erbsen- bis faustgroßen Stücken in ziemlichem Grade dem Lehm beigemengt; bei 0,70 m hört fast plötzlich die Lehmbeimengung auf und folgt ein mächtiges Steingerölle von Stücken vorbemerkter Stärke und stark abgeschliffen, hie und da mit Sand gemengt.

c. Humusgehalt (Höhe der humusgefärbten Dammerdeschicht): 20 Centimeter nach obigem Bodenprofile.

---

*) Für gewöhnliche Versuchsarbeiten würde hier der einfache Vormerk genügen; Lehmiger Sandboden, aus feinkörnigem Sande gebildet, ziemlich humusreich.

3. Physicalische Bodeneigenschaften.

a. Gründigkeit: mitteltief, 0,50 Meter;

b. Bindigkeit: mild (mürbe);

c. Feuchtigkeit: trocken (nahezu frisch, aber doch der vorbemerkten Abstufung näherstehend);

d. Farbe: bräunlichgelb.

4. Aeussere Bodenzustände, nebst Angabe der charakteristischen Bodenflora: Den Boden deckt eine mit Nadeln durchsetzte dichte Moosdecke, — meist hypnum; nur sehr wenig oxalis acetosella.

II. Bestandsbeschreibung.

A. Holzart: Fichten — rein;

B. Betriebsart: Hochwald in 120jährigem Umtriebe;

C. Entstehung und Bestandsgeschichte:

Der Bestand ist offenbar durch Naturbesamung entstanden und bildet entschieden die erste Fichtenbestockung nach vorausgegangener Buche. Die Besamung scheint ziemlich rasch erfolgt zu sein, da der Bestand fast vollständig gleichaltrig ist und selbst Leute, die bereits über 50 Jahre in Waldarbeit stehen, dortselbst von Kulturen nichts wissen. Der Bestand stund offenbar lange Zeit unter zahlreich übergehaltenen Buchen in Druck und ist, den Jahresringen nach zu schließen, erst in der Zeit nach seinem 25. Jahre völlig freigestellt worden; er wurde erst einmal, und zwar vor 12 Jahren, mäßig durchforstet.

D. Alter:

66 jähriges starkes Stangenholz, (Alter durch entsprechende Zählung der Jahresringe ermittelt);

E. Bestandsstellung:*)

gedrängt;

F. Bestandsbeschaffenheit:

wüchsig, geradschaftig.

G. Numerische Bestandscharakteristik.

1. Durchschnittliche Stammzahl pro Hectar: 1536 Stück.
2. Mittlere Stammstärke: 18,5 Centimeter, (oder 0,185 Meter).
3. Stammgrundflächensumme pro Hectar: 41,3232 □Meter.
4. Mittelhöhe: 18,1 Meter.
5. Holzhaltigkeit, ausgedrückt in Festmetern pro Hectar:

381,6 Festmeter Derbholz
84,4 „ Reisholz
Sa. 466 Festmeter.

---

*) Zu E. und G. 1. — Die auf den Durchmesser bezogene Abstandszahl — nach G. 2 und 3 berechnet — wäre im concreten Falle:

$$a = \sqrt{\frac{7854}{41,32}} = 13,8;$$ d. h. die durchschnittliche Stammentfernung ist 13,8 mal so groß als die mittlere Stammstärke, somit $13,8 \times 0,185 = 2,55$ Meter.

Dieser Zusatz ist nicht obligatorisch und wurde hier nur beispielsweise mit Bezug auf Note 16 Seite 27 und 28 beigefügt.

Noten zu Anleitung I.

Standorts- und Bestandsbeschreibung.

Note 1. (Zu Seite 3.) Der Standort ist sonst gemeinhin durch 3 Faktoren — Lage, Boden und klimatische Verhältnisse — charakterisirt. Hier sollen einfach nur Lage und Boden berücksichtigt werden, dagegen sind die **klimatischen Faktoren**, soweit deren Aufführung nöthig ist, bei A. 2, „besondere (örtliche) Lage" in Erwägung zu nehmen; ihre eigentlich präcise Feststellung wird wohl nur nöthig werden, wenn einmal vielleicht da und dort eigene Versuchsreviere ausgewählt werden, um auf selben streng wissenschaftliche Versuche und Untersuchungen verschiedener Art und von längerer Dauer auszuführen.

Note 2. (Zu Seite 3.) Ferro (Fer, span. Hierro), die westlichste und südlichste der canarischen Inseln, deren Westspitze 20° 30′ 0″ westlich von Paris und 18° 9′ 48″ westlich von Greenwich liegt. Für gewöhnlich nimmt man den Unterschied zwischen Paris und Ferro glattweg zu 20° an. Die Insel ist der Punkt des ersten Meridians, von dem 1634 die Erdmessung ausging. Dieser Punkt wird zum Theil noch von den Deutschen festgehalten, während die Franzosen dafür in neuerer Zeit Paris, die Engländer und Niederländer dagegen Greenwich angenommen haben. Unsere Situationskarten (nach den Generalstabskarten) zeigen die geographische Länge, bezogen auf den Meridian von Ferro.

Note 3. (Zu Seite 4.) Für die Charakteristik im Sinne von A. 1, c, *α—ε* speziell Höhenzahlen zu präcisiren, wie vorgeschlagen wurde, erscheint wohl nicht zulässig, da solch bestimmte Zahlen in dem einen Falle zutreffen, im andern nicht. Das Motiv für die Einreihung in die unter *α—ε* dargestellten Formen der Höhenlage muß stets der spezielle Ortscharakter geben, und insbesondere wird sich dieser durch die Vegetation bestimmen. Es ist das auch der Standpunkt, welcher bei den Berathungen der forststatistischen Kommission zu Berlin dem Vernehmen nach adoptirt worden ist.

Note 4. (Zu Seite 5.) Es sei hier bemerkt, daß dem Vereine der Versuchsanstalten verschiedene Gründe, deren Darstellung hier erlassen werden kann, es als wünschenswerth erscheinen ließen, vorerst noch die seitherige Eintheilungsweise beizuhalten. Es muß deßhalb das im Arbeitsplane dargestellte Schema unter allen Umständen beachtet werden. Wir bemerken jedoch hiezu, daß bei den Berliner Berathungen für die deutsche

Forststatistik ein einfacheres und wohl auch wissenschaftlich und praktisch entsprechenderes Schema aufgestellt worden ist. Wir bringen dasselbe nachstehend zur Kenntniß, da man vielleicht seiner Zeit sich veranlaßt sehen wird, darauf auch für das Versuchswesen zurückzugreifen.

Nach diesem Schema sollte die Unterscheidung der geognostischen Bodenbeschaffenheit bei forststatistischen Arbeiten in folgenden Abstufungen Darstellung finden: a) Granit, Syenit, Gneis; b) Glimmerschiefer, Urthonschiefer, Quarzschiefer; c) Grünsteine; d) Porphyre; e) Basalte; f) Trachyte, Laven, Tuffe; g) Grauwackenformation; h) Steinkohlenformation; i) Rothliegendes; k) Zechstein; l) Buntsandstein; m) Muschelkalk; n) Keuper; o) schwarzer Jura (unterer); p) brauner Jura (mittlerer); q) weißer Jura (oberer); r) Wealdenformation; s) Quadersandstein; t) Kreide und Kreidemergel; u) Tertiärformation; v) Diluvium; w) Alluvium. Bei Moorböden müßte als Gebirgsart diejenige des Untergrundes angegeben werden.

Note 5. (Zu Seite 6.) Es war bei den Berathungen auch der Antrag gestellt gewesen, beim Schwemmland zwischen Diluvium und Alluvium in ihren verschiedenen Formen nach Gehalt an Thon, Sand, Kalk u. s. w. zu unterscheiden und zwar

1) Diluvium:

a) kalkfreier Decksand, b) Diluviallehm, c) Diluvialmergel, d) Spathsand, meist kalkhaltig und reich an Feldspath, e) Diluvialschotter, f) Diluvialthon.

2) Alluvium:

a) Alluvialsand (Haidesand, Flugsand, Dünensand, Flußsand), b) Alluviallehm (Flußlehm), c) Alluvialkalk (Wiesenkalk), d) Moore.

Es frägt sich aber, wie und wo sind Diluvium und Alluvium praktisch trennbar! Der hier bemerkte Antrag mag seine Berechtigung haben, wenn und wo die Untersuchungen des Schwemmlandes, welches man in analoger Weise wie das Gebirgsland zu gliedern sucht, einmal durchgeführt sein werden. In diesem Falle hätte der Antrag allerdings Interesse, aber im Allgemeinen wäre er vorerst nirgends prinzipiell ausführbar, und der Verein der Versuchsanstalten entschied sich deßhalb dafür, nur Schwemmland im Allgemeinen (mit den Seite 6 und 7 dargestellten Ausscheidungen) in Vorschrift zu bringen.

Note 6. (Zu Seite 7.) Mechanische Untersuchungen des Bodens nach Prozenten der Bodengemengtheile könnte übrigens jeder gebildete Forstmann selbst vornehmen, und sie wären wohl in mancher Beziehung sehr zu beachten.

Note 7. (Zu Seite 8.) Die seither übliche Bezeichnung für Humusgehalt und Gründigkeit wurde als unzureichend — weil unbestimmt — erklärt und deßhalb die Angabe der Schichten nach Centimetern vorgeschlagen. Allerdings ist schwer zu bestimmen, was zum Humus zählt, was an der Bodendecke hängt u. s. w. Auch die Höhe des humusgefärbten Bodens ist oft unsicher zu bestimmen, aber dennoch ist der Messung nach Stärke der Vorzug zu geben, da sie allein die Möglichkeit einer annähernd gleichen Bezeichnung bietet. Es wird gewiß großen Vortheil gewähren, die Ver-

suchsfläche genau nach ihrem Wurzelraume zu prüfen und den Befund beschreibend oder noch besser durch ein förmliches Bodenprofil graphisch darzustellen, womit zu gleicher Zeit auch die Gründigkeit, einer der wichtigsten Faktoren für das Holzwachsthum, am besten anschaulich gemacht wird. (vide Seite 18).

Note 8. (Seite 12.) Der Arbeitsplan für die Aufstellung der Holzertragstafeln weicht hievon etwas ab, indem er 10% noch als rein annimmt. Bei der Berathung der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung war von einer Seite beantragt worden, 2% der Masse als Begrenzung aufzustellen. Hiegegen war aber einzuwenden, daß selbst ein geringeres Mischungsverhältniß je nach Alter und Holzart sehr wesentlich oft zu beachten sei, weßhalb schwer eine Zahl in solcher Weise als maßgebend sich annehmen läßt. Bestimmend einwirken wird stets die wirthschaftliche Bedeutung der beigemischten Holzarten und die beabsichtigte dauernde Mischung, was auch bei A. II, 3, Seite 13 hervorgehoben ist.

Note 9. (Zu Seite 13.) Man kam überein „Plenterwald", nicht „Pländerwald" zu schreiben. Der Plenterwald wurde als eigene Betriebsart ausgeschieden, obwohl er eigentlich lediglich ein Hochwald ohne Trennung der Altersklassen ist; immerhin aber ist er als eigene, charakteristische Gruppirung zu erkennen und daher aus praktischen Gründen auch als selbstständige Betriebsart eingestellt worden, also getrennt vom Hochwalde und unabhängig vom schlagweisen oder s. g. plenterweisen Betriebe (langsamer, allmähliger Verjüngung). Für den Plenterwald sollte auch der Ausdruck Femelwald nicht mehr substituirt werden, da in der forstl. Literatur der Ausdruck „Femeln" in neuerer Zeit allmählig eine andere Bedeutung gefunden hat, worauf wir hinweisen möchten.

Note 10. (Zu Seite 13.) Der Passus „C. Entstehung" wurde erst bei den Berathungen eingeschaltet; er ist — verläßige Angaben vorausgesetzt — äußerst werthvoll für die Beurtheilung der wirthschaftlichen Verhältnisse eines Waldortes und er ist wohl so wichtig, daß es sehr zu bedauern ist, daß man nicht in allen deutschen Staatsforsten eine Art von Revierchronik führt, in welcher jeder einzelnen Waldabtheilung ein Blatt zur Darstellung des derzeitigen Zustandes im Zusammenhange mit der oft auf weite Zeit zurück aus den Akten, aus Rechnungen, durch Ortskunde alter Forstbeamten, Rottmeister u. s. w. nachweisbaren Bestandsentwickelung eröffnet wäre. Derlei Nachweise, welche nur bei ihrer erstmaligen Anlage eine wesentliche Arbeitsmehrung, gewiß aber jedem Revierverwalter eine interessante Beschäftigung veranlassen würden, wären später ziemlich mühelos fortzuführen und würden wirthschaftlich und wissenschaftlich sehr werthvolle Aufschlüsse geben. Wir dürfen uns nur vorstellen, in welch' günstiger Lage wir selbst oft wären, würde in solch' verlässiger Weise uns Aufschluß über eine in's Detail gehende Vorgeschichte der einzelnen Bestände überall zur Verfügung stehen.

Note 11. (Zu Seite 14.) Die hier gegebene Ausscheidung alterirt keineswegs die (auch in Bayern) üblichen Abstufungen: Jungholz, Mittelholz, angehend haubar

und haubar, — welche Bezeichnungen, vorzüglich der Betriebsregulirung dienend, lediglich die 4 Altersklassen anzeigen, demnach Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Stärke eines Bestandes nicht bieten können, indem sie abhängig von der Höhe der Umtriebszeit sind und auch andere Umstände alterirend einwirken. Vielfach hörten wir schon die Ansicht aussprechen, I. 1, a und b (Anwuchs und Aufwuchs) dürften zu vereinigen sein, was aber unrichtig ist, da durch die Verschiedenartigkeit des Ausdruckes ein in der That verschiedener Bestandszustand kurz bezeichnet werden soll.

Note 12. (Zu Seite 15.) Die Altersermittlung hat, wenn andere Anhaltspunkte fehlen, an etwa vorhandenen Stöcken (unter Zuschlag des, den lokalen Verhältnissen entsprechenden Alters für Stockhöhe) oder durch Fällung eines Stammes zu geschehen, welcher die herrschende Stärke- und Altersgruppe repräsentirt. Ob dieser Stamm in oder außer der Versuchsfläche zu fällen sei, wird von Umständen abhängen; es wird oft der Fall vorkommen, daß es unzulässig ist, in der Versuchsfläche einen Stamm zu fällen.

Note 13. (Zu Seite 15.) Also insbesondere bei den aus ehemaliger Plenterwirthschaft oder aus femelweiser Schlagwirthschaft u. s. w. überkommenen Beständen, dann wo verschiedene Bestandsformen in eine Ab- bzw. Unterabtheilung zusammengezogen wurden.

Note 14. (Zu Seite 15.) Es ist dieß um so nothwendiger, weil gar vielseitige Gruppirungen der Elemente dasselbe Resultat geben können.

Zu diesem Absatze sei übrigens erläuternd noch Folgendes bemerkt: Bei Beständen, welche verschiedene Altersklassen aufweisen, ist zu beachten, ob die Ungleichaltrigkeit sich irgendwie gruppen- oder horstweise oder in größern Parthieen ausscheidet oder über die ganze Fläche mehr regelmäßig sich vertheilt. Es verdient die richtige Feststellung des mittlern Bestandsalters sehr wesentliche Beachtung. Für manchen Versuch genügt eine approximative Angabe, wie sie Seite 15 bei II. 2 vorgeschlagen ist, aber bei vielen Erhebungen zu Zwecken des Versuchswesens sowohl, als des wirthschaftlichen Betriebes reicht es nicht aus, bloß zu bestimmen, welche verschiedenen Altersabstufungen bzw. Altersgrenzen ein Bestand in sich trage, vielmehr ist es oft von sehr wesentlicher Bedeutung, diesen Abstufungen auch noch die ihnen zukommenden Holzmassen beeinflußend gegenüber zu stellen, indem natürlich der mit größerer Masse dotirten Altersabstufung in allen Fällen, wo das Alter bestimmend wirken soll, ein größeres Gewicht zufallen wird. Ein Bestand, z. B. zu 0,2 mit 50j., zu 0,3 mit 60j. und zu 0,5 mit 90jährigem Holze gemischt, ist keineswegs $\left(\text{aus } \frac{50 + 90}{2} = \frac{140}{2}\right)$ nach den beiden Altersgrenzen berechnet 70jährig, auch nicht $\left(\text{aus } \frac{50 + 60 + 90}{3} = \frac{200}{3}\right)$ nach den verschiedenen Altersabstufungen 66jährig. Deßhalb bestimmt der Arbeitsplan unter II. 2, (Seite 15), daß die Altersgrenzen anzugeben seien, aber auch das mittlere Alter der herrschenden, bezw. den Betrieb bedingenden Bestandsklassen hervorgehoben werde. Das wahre Mittelalter (Massenalter)

ungleichaltriger Bestände aber bestimmt jene Zahl von Jahren, innerhalb derer die, dem wirklichen Holzvorrathe eines ungleichaltrigen Bestandes gleiche Holzmasse in einem gleichaltrigen Bestande bei sonst übereinstimmenden Standortsverhältnissen herangewachsen wäre.

Bekanntlich ist der jährliche Durchschnittszuwachs eines Bestandes gefunden, wenn man den Holzvorrath (Gesammtmasse) durch sein Mittelalter dividirt; also $dz = \frac{M}{A}$. Wäre nun Gesammtmasse und Zuwachs bekannt, so bestimmt sich aus dieser Formel das Mittelalter als $A = \frac{M}{dz}$. Sollte nun z. B. in einer mit 4 Altersabstufungen gemischten Abtheilung das richtige Massenalter (Mittelalter) ermittelt werden, so müßte für jede der 4 Altersabstufungen das Alter a^1, a^2, a^3, a^4 und die Masse m^1, m^2, m^3, m^4 erhoben werden, um für jede derselben hieraus den Durchschnittszuwachs $\frac{m^1}{a^1}$, $\frac{m^2}{a^2}$, $\frac{m^3}{a^3}$, $\frac{m^4}{a^4}$ und in der Summe dieser den Durchschnittszuwachs aller 4 Altersstufen, also des ganzen Bestandes zu finden. Mit diesem dann in die Gesammtmasse $m^1 + m^2 + m^3 + m^4$ dividirt, ergibt sich im Quotienten das durchschnittliche Massenalter, also für unsern Fall

$$A = \frac{m^1 + m^2 + m^3 + m^4}{\frac{m^1}{a^1} + \frac{m^2}{a^2} + \frac{m^3}{a^3} + \frac{m^4}{a^4}}.$$

Wir meinen, die Männer der Praxis dürfen vor dieser Formel nicht erschrecken, da sie complicirter aussieht, als sie ist. Sie findet ihre einfache Anwendung, wenn im fraglichen Waldorte die Altersabstufungen sich bestimmt ausscheiden; aber auch wenn sie gemischt untereinander sind, ist die Ermittlung des Massenalters nicht sehr schwierig. Wer sich einmal ein klares Bild des ihm vorliegenden Bestandes gemacht hat, wird — unter Vermeidung zu großer Aengstlichkeit und stets nur den prädominirenden Bestand berücksichtigend — je nach Bedarf 2, 3 oder 4 Altersgruppen bestimmen, für den Bestand im Ganzen (zusagenden Falles auch probeflächenweise) die Gesammtholzmasse ermitteln, hiebei für die einer jeden Altersgruppe zufallenden Stammstärken die Massen trennen und so in analoger Weise, wie vor dargestellt, das mittlere Bestandsalter als Massenalter bestimmen. Näheres hierüber vide Dr. Fr. Baur, Holzmeßkunst — Dr. K. Heyer, Waldertragsregelung — Smalian, Beiträge zur Forstwissenschaft, — Gümbel, Aufsatz in F. u. J. Z. 1841 S. 87 u. 88 — Dr. G. Heyer, Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände.

Dem Massenalter gegenüber steht das aus Fläche und Alter bestimmte sog. Flächenalter, ermittelt durch einen Quotienten, dessen Dividend die Summe der Produkte aus den einzelnen Altern und ihren Flächen und dessen Divisor die Summe der, den einzelnen Altersklassen zukommenden Flächen ist.

Es seien z. B. von 18 Hektar a) 4 H = 50j., b) 5 H = 60j., und c) 9 H = 75jährig, so wäre das mittlere Flächenalter

$$\frac{4 \times 50 + 5 \times 60 + 9 \times 75}{4 + 5 + 9} = \frac{200 + 300 + 675}{18}$$

$$= \frac{1175}{18} = 65{,}2 \text{ Jahre.}$$

Wenn nun der Durchschnittszuwachs in den einzelnen Altersklassen ein annähernd gleicher ist, so kann das Flächenalter dem Massenalter als gleichstehend erachtet und zur Ermittlung des letztern von eigentlichen Massenaufnahmen Umgang genommen werden, wenn solche nicht aus anderen Gründen nöthig oder wünschenswerth sind. Es wäre z. B. in vorigem Beispiele für alle Altersabstufungen ein Durchschnittszuwachs von 6,90 Kubikmeter per Hektar anzurechnen, somit

im 50j. Bestande als Vorrath vorhanden	1380	Kubikmeter
„ 60j. „	2070	„
„ 75j. „	4658	„
im ganzen Bestande also	8108	„ ;

in diesem Falle würde das Massenalter sich berechnen aus

$$\frac{1380 + 2070 + 4658}{\frac{1380}{50} + \frac{2070}{60} + \frac{4658}{75}} = \frac{1380 + 2070 + 4658}{27{,}6 + 34{,}5 + 62{,}1}$$

$$= \frac{8108}{124{,}2} = 65{,}2 \text{ Jahre,}$$

also gleich dem vorbestimmten Flächenalter. Wenn aber die Zuwachsverhältnisse der einzelnen Altersabstufungen verschieden sind, kann zwar immerhin unter zufälligen Umständen dennoch aus den verschiedenartigsten Faktoren das gleiche Resultat für Massen- und Flächenalter sich herausstellen, aber zumeist werden sie mehr oder weniger differiren, und zwar mitunter bedeutend. Deßhalb mußte der Arbeitsplan stets die Angabe der Faktoren verlangen, welche der Berechnung des Massenalters zu Grunde liegen. Im Uebrigen machen wir auf den Abschnitt „über Wichtigkeit und Begriff des mittlern Bestandsalters“ in Dr. Baur's Holzmeßkunst Seite 330 bis 339 der neuesten Auflage (1875) aufmerksam; (es ist in Bayern dieses Werk an allen Forstämtern und Bureaus auf Regie angeschafft worden).

Note 15. (Zu Seite 15.) Es war von einer Seite vorgeschlagen worden, das Maß der Bestandsunvollkommenheiten nach der Größe der unbestockten Fläche in Hektar-Theilen zu bezeichnen, aber der Verein der Versuchsanstalten zog wohl mit Recht vor, den Bestockungsgrad nach Zehnteln der vollen Bestockung (diese = 1) zu veranschlagen.

Note 16. (Zu Seite 16.) Die unter G (Nr. 1—5) geforderten Daten können natürlich nur gegeben werden, wo genaue Bestandsaufnahmen im Ganzen oder durch Probeflächen erfolgten, was nicht bei allen Versuchen nöthig ist.

Die Stammzahl ergibt sich durch spezielle Aufnahme, wobei wir Gesammtauszählung der Probeflächenaufnahme unbedingt vorziehen. Die

mittlere Stammstärke ergibt sich aus dem arithmetisch mittlern Modellstamme, ferner die nach den Kreisflächentabellen zu ermittelnde Stammgrundfläche in Summe und pro Hektar aus den auf Brusthöhe (1,3 Meter über Boden) erhobenen Durchmessern der einzelnen Stärkeklassen. Die Bestimmung der Mittelhöhe geschieht mit einer Ziffer in den mehr gleichwüchsigen Beständen, während in ungleichaltrigen und ungleichwüchsigen Beständen die Ausscheidung mehrerer Höhenziffern erforderlich ist, so daß es zweckmäßiger erscheinen wird, die Grenzen der hauptsächlich vertretenen Höhenunterschiede anzugeben und zugleich nach dem Befunde im Walde die vorherrschende Durchschnittshöhe zu bezeichnen. Wir empfehlen hiebei besondere Sorgfalt, da unter allen Umständen gegenüber dem Alter die Höhe ein sehr beachtenswerthes, vielleicht das hauptsächliche Moment für die Beurtheilung der Bodenbeschaffenheit, der Bonität, bietet.

Zu E. und G. 1 (Seite 15, 16 u. 20) war auch von einer Seite der Wunsch geäußert worden, es solle außer der Stammzahl auch die s. g. Abstandszahl angegeben werden, was aber andererseits bekämpft wurde; theils wurde der Abstandszahl überhaupt jede Berechtigung abgesprochen, theils auch in Frage gestellt, ob sie besser aus Stamm-Durchmesser oder Umfang ermittelt werde. Sicher zu ermitteln ist sie wohl nur, wenn Bestandsfläche, Stammgrundfläche und Stammzahl bekannt sind; diese Daten werden unter G verlangt. Wird die Abstandszahl hienach ermittelt, so ergibt sie gewiß einen sichern Schluß auf die Dichtigkeit des Bestandes, jede andere Ermittlungsweise wird dagegen stets nur den Stempel des Beiläufigen tragen.

Diese Unsicherheit war der Grund, daß der Gebrauch der Abstandszahl in der Praxis keinen Eingang fand. Die Abstandsmessung suchte zuerst König als s. g. Näherungsverfahren einzuführen und wollte damit, wie er sagte, die umständlichen und nicht überall durchführbaren Bestandsauszählungen vermeiden. Bezüglich praktischen Werthes für Bestandesschätzung ist das Verfahren mit der Abstandsmessung ein sehr zweifelhaftes, übrigens ergeben sich dabei immerhin in mancher Hinsicht nützliche Fingerzeige.

Wir fügen daher nachstehende Erörterung bei.

Jeder Stamm eines Bestandes überdeckt eine bestimmte Bodenfläche, die man als Quadrat sich denken kann, und die um so größer ist, je größer die Krone, je entfernter die Stämme sich stehen. Stellt man sich einen das mittlere Verhältniß darstellenden Stamm vor, so läßt sich aus der von demselben bedeckten Quadratfläche für den ganzen Bestand auf dessen Stammzahl und Gesammt-Stammgrundfläche schließen; diese mit der durchschnittlichen Höhe und Formzahl multiplizirt, soll sodann den Holzvorrath ergeben.

Denkt man sich die Stämme einer Fläche in regelmäßigem Quadrat-Verbande stehend, so ist ihr Abstand ziemlich leicht zu ermitteln, obwohl zuweilen auch hier Schwierigkeiten mancher Art sich darstellen, um so mehr also in unregelmäßigen Beständen. Will man in solchen die Abstandszahl ermitteln, so ist wie folgt zu verfahren.

Man suche in einem Bestande eine Stelle, wo die Stämme die durchschnittliche gegenseitige Entfernung einnehmen, wähle 2 solche von möglichst

annähernder Durchschnittsstärke, und messe den Abstand der 2 Stämme (von Stammachse zu Stammachse gerechnet); dieser Abstand gibt die Quadratseite des durchschnittlichen Standraumes eines Stammes der Mittelstärke; z. B. die 2 Stämme hätten eine Durchschnittsstärke von 48 cm (mit je 0,181 □m Stammgrundfläche) und die Entfernung beider Stämme betrüge 5,52 m, also wäre der gesuchte Abstand 6 m. Dieser Abstand stellt die ideale Quadratseite des Standraumes dar, jeder Stamm hätte also durchschnittlich 36 □m Standraum und auf 1 Hektar stünden $\frac{10000}{36} = 278$ (277,7) Stämme zu 50,264 □m Stammgrundflächensumme (aus 277,7 $\times$ 0,181). — Betrachtet man nun Durchmesser und Standraum der Stämme, die man als Repräsentanten der Mittelstärke auswählt, so wird man finden, daß die Stammzahl und mit dieser die Stammgrundflächensumme eines Bestandes im umgekehrten Verhältnisse um so größer oder kleiner sein wird, je kleiner oder größer bei gleichem Durchmesser des Mittelstammes dessen Standraum sich darstellt.

Auf die vorerwähnten Verhältnisse stützt sich nun die Abstandszahl, die König aber aus dem Abstande der betreffenden 2 Stämme und den ihrem Durchmesser entsprechenden Umfängen ermittelte, indem er sagte: Die Abstandszahl ist die auf einen Fuß (also auch Meter) Umfangstärke kommende Standraumseite, während man hievon später (s. Preßler), das Verfahren damit allerdings verbessernd, abging und sagte, die Abstandszahl (a) sei die auf einen Meter Durchmesser (d) treffende Standraumseite (s); also $a = \frac{s}{d}$; in unserm ersten Beispiele wäre $a = \frac{6}{0,48} = 12,6$ m, d. h. der Abstand ist 12,6 mal so groß als der angenommene mittlere Stammdurchmesser zu 0,48 m.

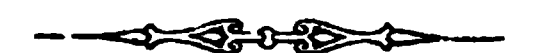
Man hat nun daran gedacht, eine Formel zu suchen, welche die Abstandszahl benützbar macht, und sagte: Der Standraum (s^2) des das Mittel darstellenden Einzelstammes vom Durchmesser d verhalte sich zu seiner Kreisgrundfläche $\left(\frac{d^2\pi}{4}\right)$, wie die Bestandsfläche (f) zur Kreisgrundfläche aller Stämme (x). Also ergibt sich die Formel $s^2 : \frac{d^2\pi}{4} = f : x$; für f = 1 Hektar ist

$$x = \frac{d^2\pi}{4s^2} \times 10000 = \frac{d^2}{s^2} \times \frac{3,1416}{4} \times 10000 = \frac{d^2}{s^2} \times 7854.$$

Ist nun nach Obigem die Abstandszahl $a = \frac{s}{d}$, also $\frac{d}{s} = \frac{1}{a}$, so ist pro Hektar $x = \frac{1}{a^2} \times 7854 = \frac{7854}{a^2}$; a ist also $= \sqrt{\frac{7854}{x}}$

Dieß ist nun die constante Formel, auf Grund welcher man s. g. Abstandstafeln construirte, in welchen die Verhältnisse zwischen Stammgrundfläche und Abstandszahl dargestellt sind, als Hilfsmittel zur Bestandsschätzung nach der Abstandszahl. — Für Jene, welche sich für die Sache näher interessiren, nennen wir noch folgende Quellen: König, Forstmathematik; Burckhardt, Hilfstafeln (1875) Heft 2 S. 19—24; Baur, Holzmeßkunst (1875) S. 232—236.

Sortimenten- & Rechnungs-Einheit für Holz im deutschen Reich.



Es ist vielleicht sehr vielen unserer geehrten Leser erwünscht, wenn wir in Nachstehendem eine geschichtliche Entwickelung dieser Frage geben.

Für die II. Versammlung deutscher Forstmänner zu Mühlhausen (8.—11. Sept. 1873) war das Thema aufgestellt: „Die Reduktion „der Brennholzsortimente erfolgt in den ver„schiedenen Ländern Deutschlands leider nach ver„schiedenen Sätzen, wodurch eine Vergleichung „der Forsterträge erschwert wird. Wäre es daher „nicht angezeigt, eine Gleichheit dieser Sätze an„zustreben, und auf welche Weise könnte dieß am „zweckmäßigsten ermöglicht werden?"

Referent war Professor Dr. Baur von Hohenheim. Derselbe hob mit Recht hervor, daß die Frage von eminenter Bedeutung für viele wissenschaftliche und wirthschaftliche Fragen sei; es sei zwar mit Einheit von Maß, Gewicht und Münze viel erreicht, aber doch bestünden noch viele Umstände, welche die gegenseitige Verständigung erschweren, insbesondere in Bezug auf rasche und sichere Vergleichung der Walderträge — und dieß letztere allein sei schon zwingend, eine Einheit zu erstreben, was auch geschehen könne, ohne daß deßhalb die freie Bewegung und Entwickelung der einzelnen Forstverwaltungen gehindert wäre.

Es war wohl höchst verdienstvoll von Dr. Baur, daß er über das, durch das Thema gesteckte Ziel hinausging, die Fragestellung für unzureichend erklärte und eine weitergehende Verständigung über folgende Hauptpunkte forderte:

1) Gleichmäßige Methode der Kubirung;
2) gleiche Sortimentirung für Stammholz, Schichtholz, Reisig und Rinden;
3) gleiche Methode für die Reduzirung der Ergebnisse an einzelnen Sortimenten auf ein einheitliches Maß, also Feststellung entsprechender Reduktionsfaktoren.

Motivirt wurden — wir präcisiren hier kurz den Gang der Mühlhauser Verhandlungen — die 3 Punkte, wie folgt:

Ad 1 und 2 müsse es sich darum handeln, eine gleiche Art der Abmessung, sowie eine gleichmäßige Begrenzung zu finden, bei welcher das Holz dem Derbholze oder dem Nichtderbholze (Reisig) zufalle, ferner zu bestimmen, bei welcher Stärke und Qualität die einzelnen Sortimentsgrenzen sich abzuscheiden hätten; betont wurde hiebei namentlich, daß keineswegs anzustreben sei, die Aushaltung und Bearbeitung der Sortimente überall gleich zu machen, sondern nur gewisse Grenzen festzustellen, innerhalb deren jede beliebige Bildung von Untersortimenten zulässig wäre; schon die Rücksicht auf den Handel, der fort und fort weitere Kreise ziehe und immer mehr das Heraustreten aus kleinlichen Verhältnissen fordere, müsse zu einer mehr einheitlichen Sortimentirung führen;

ad 3 sei zu beachten, daß die Mehrzahl der Forstverwaltungen bereits damals ihre Holzerträge auf das Festmeter reducirte; dieser Umstand und innere Gründe führten zum Vorschlag, es möge das Cubikmeter (Festmeter) allgemein in Deutschland als Rechnungsgrundlage bestimmt und für Ermittlung neuer Reduktionsfaktoren Sorge getragen werden, da die seither bestimmten in Folge der Einführung des Metermaßes nicht mehr ausreichend seien; hiebei sei aber darauf zu achten, zu diesem Zwecke möglichst umfangreiche und prinzipiell gleiche Untersuchungen anzustellen, damit dadurch Faktoren — seien sie nun allgemeine oder lokale — gefunden würden, welche richtig auf den wirklichen Festgehalt reduciren.

Es wurde in der Versammlung betont, ob wohl die Forstverwaltungen sich zu Opfern verstünden, um dieses Ziel zu erreichen. Mit Recht wurde dem entgegnet, daß, nachdem ein einheitliches Maß erlangt ei, auch die Consequenzen gezogen werden müßten, die uns den Vortheil

voll gewähren; es könne dabei nicht von Opfern die Rede sein, man müsse der Wirthschaft und der Wissenschaft nach besten Kräften die Brücken schlagen, im deutschen Walde eine gemeinsame Sprache sprechen, mit gleichen Ausdrücken ein bestimmt Gleiches darstellen, also im vollen Sinne des Wortes mit einem Maße messen und rechnen.

Die Versammlung anerkannte dieß und faßte folgende Beschlüsse:

„1) Eine Vereinbarung der deutschen Forstverwaltungen über gleichmäßige Benennung und Begrenzung der Hauptholzsortimente, sowie über eine gemeinschaftliche Rechnungseinheit für den Holzertrag ist als ein dringendes Bedürfniß anzuerkennen.

„2) Als Rechnungseinheit ist das Cubikmeter fester Holzmaße zu wählen.

„3) Die II. Versammlung deutscher Forstmänner ersucht den Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten, einen Entwurf über gleiche Sortimentsbildung und Rechnungseinheit für Holz zu vereinbaren und die Annahme desselben Seitens der deutschen Forstverwaltungen zu beantragen."

Die Beschlüsse ad 1 und 2 wurden von der Mühlhauser Versammlung einstimmig, der Beschluß ad 3 nahezu einstimmig angenommen.

Mit diesen Beschlüssen ist ein bedeutsamer Schritt in der Entwickelung unseres Faches erfolgt, ohne sie würde die durch das forstliche Versuchswesen und die Statistik erstrebte gemeinsame Arbeit auf wissenschaftlichem Gebiete sehr großen Schwierigkeiten begegnen und auch der Praxis würde in mancher Beziehung ein großer Gewinn entzogen sein. Daß die den Beschluß hervorrufenden Motive zwingend waren, ergibt sich schon daraus, daß so tief einschneidende Fragen innerhalb drei Jahren zum Austrag kamen. In Folge der Mühlhauser Beschlüsse arbeitete der Verein der forstlichen Versuchsanstalten*) dem an ihn gestellten Ersuchen gemäß nach genauem Studium der allerorts bestehenden Vorschriften einen Entwurf aus, wobei vor Allem der Grundsatz Beachtung fand, die einheitliche Regeluug der Formung und Berechnung des Holzes auf das

*) Damals erstreckte der Verein sich auf Preußen, Bayern, Sachsen (Königreich), Württemberg, Baden, die Thüring'schen Staaten, beide Mecklenburg, Oldenburg und Anhalt. Inzwischen ist auch Elsaß-Lothringen und Braunschweig beigetreten.

Nothwendige zu beschränken. Der Entwurf wurde im Mai 1874 bei der Eisenacher Vereinssitzung der Mitglieder der Versuchsanstalten eingehend besprochen, neu redigirt und sodann den deutschen Staatsforstverwaltungen mit der Bitte zugestellt, dieselben möchten den Entwurf prüfen und zu seiner Durchführung mitwirken. Im großen Ganzen erfolgte eine erfreuliche Zustimmung und Uebereinstimmung, nur bezüglich weniger Punkte ergaben sich Abweichungen.

Anläßlich der Forstversammlung zu Greifswalde fand am 23. August 1875 zu Stubbenkammer (Insel Rügen) ein Zusammentritt der Mitglieder der forstlichen Versuchsanstalten statt, wobei unter möglichster Berücksichtigung der noch obschwebenden Differenzpunkte die endgiltige Redaktion des Entwurfes erfolgte, dem dann von Seite der betheiligten Regierungen zugestimmt wurde. Mehrere derselben brachten den Entwurf bereits in Einführung, Bayern behielt sich vor, den Einführungstermin erst zu bestimmen, da jedenfalls abzuwarten sei, bis die Reduktionsfaktoren definitiv festgesetzt und nach den seitherigen Ergebnissen die sämmtlichen Etats aus dem Raummaße in Festmaß zurückgerechnet, sowie die sonst nöthigen Vorkehrungen getroffen sein werden.

Es ist nicht zu verkennen, daß Preußen und Bayern, welche seither das Raummeter (Ster) als Rechnungseinheit hatten, bei ihrer ausgedehnten Forstverwaltung insbesondere mit Annahme des Kubikmeters fester Holzmaße (des Festmeters) als gemeinsamer Rechnungseinheit in der That große Opfer bringen mußten, da die Durchführung dieser Maßregel für die Verwaltung mit manchen, keineswegs unerheblichen Schwierigkeiten verbunden sein wird. Beide Forstverwaltungen waren zu diesen Opfern bereit, da sie dem vorwürfigen Gegenstande eine unverkennbare Wichtigkeit für die Forstwirthschaft und namentlich für die forstliche Statistik und Statik zuerkannten. Es ist daher sicher der Wunsch nicht ungerechtfertigt, daß auch sämmtliche kleinern deutschen Staaten und die Privatwaldbesitzer sich den vereinbarten Bestimmungen anschließen möchten.

Wir geben nun in Nachfolgendem — Reihenfolge Nr. II. — einen Abdruck dieser Bestimmungen, versehen mit entsprechenden Noten, durch welche insbesondere auch die Gründe, denen einzelne Bestimmungen ihre Fassung zu danken haben, erörtert sind. Im Interesse der Sache halten wir dieß für geboten. Fordert vielleicht auch der eine oder der andere Punkt die Kritik heraus, so möge nicht vergessen werden, daß die vereinbarten Bestimmungen, mit denen Vieles erreicht ist, fortbildungsfähig sind.

II.

Bestimmungen

über

Einführung gleicher Holzsortimente

und einer

gemeinschaftlichen Rechnungs-Einheit für Holz

im deutschen Reiche.

Nach den am 23. August 1875 zu Stubbenkammer (Insel Rügen) von den Bevollmächtigten der Regierungen von Preussen, Bayern, Württemberg, Sachsen, Baden und Sachsen-Gotha gefassten Beschlüssen.

I. Sortimentsbildung.

a) In Bezug auf die Baumtheile.

§. 1. 1. **Derbholz** ist die oberirdische Holzmasse über 7 Centimeter Durchmesser, einschliesslich der Rinde gemessen, mit Ausschluss des bei der Fällung am Stocke bleibenden Schaftholzes.

2. **Nichtderbholz** ist die übrige Holzmasse, welche zerfällt in

a) Reisig, die oberirdische Holzmasse bis einschliesslich 7 Centimeter Durchmesser aufwärts (vide § 8 und Note 18 S. 38);

b) Stockholz, die unterirdische Holzmasse und der bei der Fällung daran bleibende Theil des Schaftes.

b) In Bezug auf die Gebrauchsart.

I. Bau- und Nutzholz.

A. **Langnutzholz.** Das sind Nutzholzabschnitte, welche nicht in Schichtmaassen aufgearbeitet, sondern kubisch vermessen und berechnet werden.

§. 2. **Stämme** sind diejenigen Langnutzhölzer, welche über 14 Centimeter Durchmesser haben, bei 1 Meter oberhalb des unteren Endes gemessen.

§. 3. **Stangen** sind solche entgipfelte oder unentgipfelte Langnutzhölzer, welche bis mit 14 Centimeter Durchmesser haben, bei 1 Meter oberhalb des unteren Endes gemessen. (Note 17 S. 38.)

Sie werden unterschieden als:

a) Derbstangen, über 7 bis mit 14 Centimeter
b) Reisstangen (Gerten), bis mit 7 Centimeter
} bei 1 Meter oberhalb des untern Endes gemessen.

B. **Schichtnutzholz.** Das ist in Schichtmaasse eingelegtes oder eingebundenes Nutzholz.

§. 4. **Nutz-Scheitholz** ist in Schichtmaasse eingelegtes Nutzholz von über 14 Centimeter Durchmesser am oberen Ende der Rundstücke.

§. 5. **Nutz-Knüppelholz (Prügelholz)** ist in Schichtmaasse eingelegtes Nutzholz von über 7 bis mit 14 Centimeter Durchmesser am oberen Ende der Rundstücke.

§. 6. **Nutz-Reisig** ist in Schichtmaasse eingelegtes (Raummeter) oder eingebundenes (Wellen etc.) Nutzholz bis mit 7 Centimeter Durchmesser am stärkeren unteren Ende der Stücke.

C. **Nutzrinde:**

§. 7. **Nutzrinden** sind die vom Stamme getrennten Rinden, soweit sie zur Gerberei oder zu sonstigen technischen Zwecken benutzt werden. Die Eichenrinde ist in Alt- und Jung-Rinde zu trennen. Für die übrigen Holzarten findet eine solche Trennung nicht statt.

II. Brennholz.

§. 8. Folgende Brennholzsortimente sind zu unterscheiden:*)

1) **Scheite**, ausgespalten aus Rundstücken von über 14 Centimeter Durchmesser am oberen Ende;
2) **Knüppel (Prügel)** über 7 bis mit 14 Centimeter Durchmesser am oberen Ende;
3) **Reisig** bis mit 7 Centimeter Durchmesser am unteren Ende (Note 18 S. 38);
4) **Brennrinde**;
5) **Stöcke**.

II. Messungsverfahren und kubische Berechnung beim Bau- und Nutzholze.

A. Langnutzholz.

§. 9. Die kubische Berechnung der Stämme erfolgt für jeden Stamm auf Grund

a) der Mittenmessung in ganzen Centimetern, wobei Bruchtheile von Centimetern unberücksichtigt bleiben; (Note 19 S. 40.)

b) der Längemessung nach Metern und geraden Dezimetern.

Es bleibt jedoch nachgelassen, bei kürzeren Stücken bis mit 5 Meter Länge (Blöcken, Klötzen) den oberen Durchmesser messen und die Kubirung nach lokalen Erfahrungssätzen ausführen zu dürfen. Die Längen dieses Sortiments können nach einzelnen Dezimetern abgestuft werden. (Note 20 S. 40.)

§. 10. Die kubische Berechnung der Stangen ist nach den Bestimmungen des §. 9 zu bewirken. Es genügt aber auch die Inhaltsberechnung nach Probestangen, die nach Vorschrift des §. 9 gemessen und kubirt werden, und nach Durchschnittssätzen oder Erfahrungssätzen für die üblichen einzelnen Stangen- oder Gerten-Klassen. (Note 21 S. 40.)

§. 11. Die Messung hat mit der Rinde zu erfolgen. Ist aber das Holz vor der Messung entrindet, so erfolgt die

*) Vide Arbeitsplan III. § 3 Punkt 8 wegen Ausscheidung für die Festgehaltsuntersuchungen.

Messung am entrindeten Holze und zwar in der Regel, ohne dass ein Zuschlag für die unbenutzt bleibende Rindenmasse gemacht zu werden braucht. Ein solcher Zuschlag kann nach lokalen Erfahrungssätzen gemacht werden, wo in Nadelholzbeständen die Entrindung ohne Verwerthung der Rinde nothwendig wird. (Note 22 S. 41.)

§. 12. Der Kubikinhalt ist stets in Festmetern und Hunderttheilen derselben anzugeben.

B. **Schichtnutzholz.**

§. 13. **Nutzscheite** und **Nutzknüppel** sind in Raummetern zu schichten.

Nutzreisig ist in Raummeter einzulegen oder in Wellen zu binden und im letzteren Falle nach Wellenhunderten zu berechnen. (Note 23 zu § 15 S. 44.) Die kubische Berechnung erfolgt wie beim Brennholz (§. 17).

§. 14. **Nutzrinde.** Die Aufarbeitung erfolgt nach Gewicht oder nach Raummaass. In beiden Fällen findet eine Reduction auf Festmeter wie beim Brennholze (§. 17) statt.

III. Schichtung und kubische Berechnung beim Brennholze.

a) Schichtung.

§. 15. **Brennscheite**, **Brennknüppel** (Prügel), **Brennrinde** und **Stöcke** werden in Raummetern geschichtet.

Brennreisig wird in Raummeter eingelegt oder in Wellen gebunden, im letzteren Falle nach Wellenhunderten berechnet.

Wo nach örtlicher Uebung oder wegen zeitlichen Arbeitermangels das Reisig zerstreut auf dem Platze umherliegend oder auf unregelmässige Haufen zusammengeschafft zur Abgabe kommt, ist dasselbe auf Grund lokaler Erfahrungssätze nach Raummetern oder Wellenhunderten abzuschätzen. (Note 23 S. 44.)

§. 16. Bei der Schichtung in Raummetern ist vor Allem die Gewährung eines richtigen Maasses — wenn möglich ohne Uebermaass — festzuhalten. Wo aber längeres Belassen des Holzes im Walde es erforderlich macht, und insbesondere an Orten, wo Herkommen oder Rechtsverhältnisse die Beibehaltung eines bestimmten Uebermaasses bedingen, kann dieses Uebermaass gewährt werden und ist dann auch bei Feststellung der Reduktionsziffern zu beachten. (Note 24 S. 44).

b) Kubische Berechnung.

§. 17. Neben dem Raumgehalte, welchen die Brennhölzer einnehmen, ist der Festgehalt der Schichtmaasse oder Wellenhunderte in Festmetern zu bestimmen. Die Ermittlung der Reduktionsfaktoren zur Umwandlung von Raummaass oder Gewicht in Festmaass bei Brennholz, sowie bei Nutzrinde und Schichtnutzholz (§§. 13 und 14) bleibt einem besonderen Verfahren vorbehalten. (Arbeitsplan Nr. III.)

IV. Rechnungseinheit.

§. 18. Die **Rechnungseinheit** für Holz bei der Abschätzung und Abschätzungs-Kontrole bildet das **Kubikmeter** fester Holzmasse (**Festmeter**).*)

*) Ueber „Raummeter oder Festmeter" vide Baur Monatschrift 1871 S. 208 und Danckelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1873 S. 57.

Noten zu den Bestimmungen II.

über

Sortimenten- und Rechnungs-Einheit für Holz.

Note 17. (Zu Seite 34.) Im ursprünglichen Entwurfe war die Klassifikation des Langnutzholzes in Stämme und Stangen vom Mittendurchmesser abhängig gemacht. Mit Recht wurde hiegegen eingewendet, daß dieß nicht richtig sei, weil der Mittendurchmesser zugleich von der Länge des Stammes bzw. der Stange abhängig, also ein schwankendes Merkmal sei; die Klassifikation könne aber nur nach einem Durchmesser bestimmt werden, welcher in allen Fällen an demselben Punkte gemessen werde; hiezu nun eigne sich zur Scheibung zwischen Stämmen und Stangen, sowie zwischen Derb- und Reis-Stangen der untere Durchmesser und zwar mit der Modifikation, daß wegen der häufig vorkommenden abnormen Stärkebildung der Bäume an der Stelle, wo sie aus der Erde treten, der untere Durchmesser bei 1 m oberhalb des untern Endes genommen werde. Natürlich unabhängig von diesem Klassifiations-Merkmale ist die im Sinne des § 9 nach dem Mittendurchmesser zu bethätigende Messung und kubische Berechnung.

Note 18. (Zu Seite 33 und 35.) Die Stärkebestimmung für Reisig in § 1, 2, a und § 8, 3 hat bereits zu Mißverständnissen geführt. So wird in einer Notiz auf S. 286 und 287 der Allg. Forst- und Jagdzeitung v. J. 1876 auf ein Dilemma aufmerksam gemacht, welches davon herrühre, daß für Scheit- und Prügelholz der obere, für Reisig dagegen der untere Durchmesser als Norm für die Bildung der Sortimentsgrenze angenommen werde. Die Notiz führt aus, daß z. B. solche Prügel, welche am untern (stärkern) Ende etwas mehr als 7 cm (etwa 7,5) und am obern (schwächern) Ende etwas weniger als 7 cm (etwa 6,5) messen, weder zum Reisholz, für welches sie zu stark, noch zum Prügelholz, für welches sie zu schwach seien, gerechnet werden könnten. Hieran war die Bemerkung geknüpft, daß dergleichen Prügel beim Holzhauereibetriebe häufig vorkommen.

Zur Lösung des in dieser Notiz angeregten und von uns auf eine Anfrage im Verlaufe der Arbeiten bereits beschiedenen Zweifelpunktes läßt sich Folgendes anführen:

Die Bestimmung, daß für das Scheitholz und für das Prügelholz der Durchmesser am obern Ende der Rundlinge maßgebend sei, erfolgte auf

Grund praktischer Erwägung zunächst in der Absicht, die Messung der beiden Enddurchmesser der Rundlinge zu vermeiden.

Beim Uebergang vom Prügelholzsortimente zum Reisholzsortimente können Grenzunsicherheiten, wie die obenerwähnte, allerdings vorkommen. Für die Entscheidung der Frage, ob ein Rundling zum Prügelholze oder zum Reisig zu rechnen sei, wird aber doch wohl im Einzelfalle das gesunde Urtheil und der praktische Blick desjenigen in Anspruch genommen werden können, dem das Geschäft der Sortirung obliegt. Man verfahre eben, wie man es ja auch bei den seitherigen Bestimmungen machte, welche sehr vage Grenzscheidung*) stipulirten, und rechne im Zweifelsfalle das betreffende Holzstück dahin, wohin der größere Theil des Trummes der bestimmten Ausscheidung nach zählt. Es kann ja auch der Fall vorkommen, daß ein Holzstück von 1 m Länge auf 0,95 noch 10 cm mißt, sodann durch eine Fehlstelle auf dem letzten handbreiten Reste nur noch 6 cm. Dieses Trumm wird man gleichwohl vom theoretischen und praktischen Standpunkte aus für einen Prügel erklären und als Derbholz berechnen, wogegen man trotz der Bestimmungen des §. 8 (3) ein Holzstück, das z. B. an der untern Schnittfläche 7,2 cm, an der obern vielleicht 5 cm mißt, unbedenklich dem Reisig zuweisen wird.

Diese Art, den Zweifel zu lösen, wird niemand bekämpfen wollen, und wir sehen keinen Grund zur Forderung, daß bei Sortimentirung auch für das Reisig der obere Durchmesser als Norm gewählt werden möge. Bei Feststellung der Dimension für die Reisholzgrenze rechnete man eben das untere Ende (die Abschnitts- oder Abhiebsstelle), denn ein oberer Abschnitt existirt ja bei Reisholz oft gar nicht, ist wenigstens häufig nicht mehr meßbar.

Angesichts solcher Zweifel wäre es vielleicht am besten gewesen, in §. 8 Punkt 3 zu sagen:

> „Reisig, d. i. alle oberirdische Holzmasse, welche zu schwach für Prügelholz ist.“

Die erwähnte Note der F.- u. J.-Zeitung führt auch aus, daß zu der fraglichen Bestimmung wahrscheinlich die Idee geführt habe, genau den Punkt, wo das Holz 7 cm stark sei, als Scheidelinie zwischen Derb- und Reisholz gelten zu lassen, was auch die Fassung des §. 1 andeute. Verfasser der Note frägt, wie dieser Umstand bei den Formzahlerhebungen wirke; das in solcher Weise gefundene Verhältniß zwischen Derbholz und Reisig werde mit dem sodann in der Praxis sich ergebenden nicht übereinstimmen, also würden die gefundenen Derbholzformzahlen und Baummassen unrichtige sein, nachdem dem Arbeitsplane für Formzahlerhebungen gemäß der Gipfel abzumessen sei bis zur Stelle, wo der dickste Reisprügel noch 7 cm mittlern Durchmesser habe; dem entgegen, meint die fragliche Note, messe die Praxis, vom untern Ende des Stammes ausgehend, die

*) Bemerkung. Z. B. Holz über 6″ gehört zu Scheitholz, über 3″ bis 6″ zu Prügelholz, unter 3″ zum Reisholz, zugleich ist 3″ die Scheidelinie für Derbholz.

einzelnen Sortimente und Trummlängen ab und da ergebe es zwischen Abschnittspunkt und Grenze der Derbmasse eine Differenz. Diese Differenz wird kaum merkbar einwirken, übrigens kann derselben unbedenklich dadurch begegnet werden, wenn auch bei den Formzahlerhebungen an den untersuchten Stämmen die Aussortirung vom Stockabschnitte aus erfolgt, was vielleicht zuweilen die Derbholzgrenze um 1/2 oder 1/4 Meter verrücken mag. Doch fällt fast stets, wenigstens bei nur einigermaßen erstarktem Holze diese Scheidelinie in die astigen Theile, wo die Stärkedifferenz von ein paar Millimetern oft nicht mehr verlässig meßbar ist, wo also auch die Zuweisung eines Trummes zum Derb- oder Reisholze sehr oft nur dem gutachtlichen Ermessen anheimgestellt ist. Man rechne also getrost im solchen Zweifelsfalle ein Trumm dahin, wohin dessen größerer Theil der bestimmten Ausscheidung nach zählt, dann wird man bei Formzahlerhebungen einerseits kaum einen die vierte Dezimalstelle berührenden Fehler begehen, anderseits auch nicht gegen den Buchstaben der Sortirungsbestimmung sich in tadelnswerther Weise versündigen.

Wenn man überdieß bedenkt, daß diese Ungewißheit, welche an der Grenzscheide der mehrbezeichneten Sortimente allerdings besteht, doch nicht gar zu häufig vorkommen wird, so möchte es vollkommen gerechtfertigt sein, an den für die Praxis bezüglich der Sortimentsbildung und Sortirung getroffenen Bestimmungen nicht zu rütteln.

Note 19. (Zu Seite 35.) Ursprünglich wollte von mehreren Seiten der Antrag gestellt werden, es solle die Mittenmessung in ganzen Centimetern geschehen, wobei Ueberschüsse von 0,5 cm und mehr für voll gerechnet, solche unter 0,5 aber weggelassen würden. Diesem Antrage durfte natürlich keine Folge gegeben werden, da das Verfahren, einen Zuschlag über das wirkliche Maß zu machen, nicht zulässig sein kann. Die Nichtbeachtung der beim Abmessen der Stämme sich ergebenden Ueberschüsse über den vollen Centimeter ist in Bayern schon bei Einführung des Metermaßes als instruktive Bestimmung aufgestellt worden, ebenso in Preußen und auch in einigen andern deutschen Staaten.

Note 20. (Zu Seite 35.) Diesen Zusatz zu § 9 veranlaßte insbesondere Sachsen, woselbst für kurze Blöcher die Oberstärkenmessung schon seit langer Zeit üblich ist und lokaler Verhältnisse wegen nicht verlassen werden will. Im ursprünglichen Entwurfe war nach Beschluß der Versuchsanstalten an die Staatsregierungen der Wunsch ausgedrückt worden, es möge allgemein zur Messung nach der Mittenstärke übergegangen werden.

Den Standpunkt Sachsens in dieser Frage präcisirt ein Artikel im Tharander Jahrbuch von 1875 Seite 41 bis 54.

Note 21. (Zu Seite 35.) Die kubische Berechnung der Stangen nach Vorschrift des § 9 wird nur für die stärkern Sortimente nothwendig und möglich werden, doch ist auch für diese die Berechnung nach Durchschnittssätzen nicht auszuschließen, da bei der überwiegenden Mehrzahl der Stangensortimente (Kleinnutzholzsortimente) die spezielle Messung und Berechnung der Einzelstangen praktisch nicht durchführbar ist; die Erhebung verlässiger

Durchschnitts- oder Erfahrungssätze ist also unerläßlich, wo nicht schon als richtig zu erkennende Zahlen für sie bestehen; es wird aber wohl in jedem Falle nöthig sein, alle bestehenden Zahlen einer sorgfältigen Revision zu unterziehen. Wir haben hiefür einen Arbeitsplan entworfen, und werden ihn spätern Orts mittheilen; nach demselben sind in Bayern bereits umfängliche Erhebungen eingeleitet (vide Arbeitsplan IV.)

Note 22. (Zu Seite 36.) Es ist wohl nothwendig, über die Entstehung der Fassung des § 11 einige Bemerkungen anzufügen, da sich seinem Zustandekommen wesentliche, prinzipielle Hindernisse entgegenstellten. Es begegneten sich hier nicht bloß die Verschiedenheiten des in den einzelnen Staaten in Bezug auf Tarifirung und Verkauf bestehenden Herkommens überhaupt, auch die einschneidenden Wirkungen dieser Frage auf die Art des Nachweises in den Rechnungen, in den Etatsabgleichungen, sowie in der Materialcontrole zwischen Schätzung und Anfall kamen zur Geltung.

Der ursprüngliche Entwurf, wie er aus den Berathungen im März 1874 hervorging, hatte für § 11 folgende Fassung vorgeschlagen:

„Die Messung hat mit der Rinde zu erfolgen. Sollte Holz „vor der Messung entrindet werden, so findet diese an dem „entrindeten Holze statt, doch soll dann in jedem Falle, „soferne nicht eine Aufarbeitung der Rinde stattfindet, ein Zuschlag „für die angefallene Rindenmasse nach Erfahrungssätzen gemacht werden."

Zur Fassung des § 11 waren ursprünglich zwei Gegenanträge vorgelegen. Beide bezielten, die Messung des Bau- und Nutzholzes durchaus ohne Rinde einzuführen;*) der eine Antrag wollte dieß bethätigt wissen, ohne daß für die unbenutzt bleibende Rinde ein Zuschlag gemacht würde. Mehrfache Gründe mußten diesen Antrag als unannehmbar erscheinen lassen. Hier kann nicht der Ort sein, diese Gründe zu erörtern. Der zweite Gegenantrag bezielte die Herbeiführung eines allgemein gleichen Verwerthungsmodus in der Richtung, daß alles Holz ohne Rinde kubirt, dem Abnehmer also nur das wirkliche Holz berechnet würde, doch wollte dieser Antrag dann gleichwohl einen Prozentsatz festgestellt haben, zu welchem die Rinde da, wo sie als Nutz- und Brennrinde nicht verwerthbar ist, dem Holzertrage zuzuschlagen wäre. Die Einbringer dieses Antrages konnten später füglich der oben bemerkten Fassung des § 11 zustimmen, da ihnen ja der Verkauf des Holzes ohne Rinde gemessen, freisteht. Als der in Eisenach berathene Entwurf den Staatsforstverwaltungen vorgelegt wurde, beanstandeten Preußen, Sachsen und Elsaß-Lothringen die in Eisenach festgestellte Fassung des § 11 und wollten dieselbe betreffs Berechnung eines Zuschlages für ausgefallene Rindenmasse nicht für angemessen erachten, da die Erschwernisse im Rechnungswesen, welche aus der Vorschrift eines solchen Zuschlages folgen würden,

*) Ueber Messung ohne Rinde vide Judeich im Tharander Jahrbuch von 1876 S. 200.

so störend und erheblich seien, daß dagegen der Nutzen des theoretisch allerdings zu fordernden Zusatzes weit zurückstehe, zumal es sich doch um sehr unerhebliche Objekte handle, die vielleicht nur bei den wegen Insekten entrindeten Nadelhölzern von einiger Bedeutung sein können, und da die Außerachtlassung abgenommener oder abgefallener und nicht zur Aufarbeitung und Verrechnung gelangender Rinde auch nur zu dem wenig schädlichen Fehler führen könne, daß der Istertrag gegen die Schätzung (Haben gegen Soll) um ein geringes zu niedrig angegeben würde. Unter dieser Motivirung schlug Preußen vor, den §. 11 in folgender Weise zu fassen:

„Die Messung hat mit der Rinde zu erfolgen. Ist aber das „Holz vor der Messung entrindet, so erfolgt die Messung am „entrindeten Holze, ohne daß ein Zuschlag für die ausgefallene „Rindenmasse gemacht zu werden braucht."

Bayern erhob, nachdem es der im März 1874 in Eisenach beschlossenen ursprünglichen Fassung des §. 11 zugestimmt hatte, hiegegen Erinnerung, da durch diese neu vorgeschlagene Fassung in der Sache eine tiefgehende, äußerst bedenkliche prinzipielle Aenderung herbeigeführt werde, indem die in Frage stehende Abschaffung eines Materialzuschlages für geschälte Rinde in jenen Fällen, wo sie nicht als Nutz- und Brennrinde Verwendung findet, in Bayern keineswegs eine so unerhebliche Sache sei, wie dieß nach den von Preußen, Sachsen und Elsaß abgegebenen Erinnerungen in diesen Staaten der Fall zu sein scheint.

Bei geringern Quantitäten*) wird allerdings die Nichtbeachtung des unverwendet bleibenden Rindenabfalles unter Umständen von keiner irgend wesentlichen Bedeutung sein, wohl aber bei so namhaften Materialanfällen wie sie sich z. B. im schwäbischen und bayrischen Hochgebirge, im bayrischen Walde und im Frankenwalde mit nahezu 1 Million Festmetern ergeben, und woselbst wegen stattfindender Sommerfällung fast sämmtliches Nadelholz (Fichten und Tannen) geschält wird, die Rinde aber großentheils — bald mehr bald weniger — unbenutzt liegen bleibt.

Ferners ist auch auf die Möglichkeit ausgedehnter Insektenbeschädigungen in solchen Gegenden hinzuweisen, wo gewöhnlich die Rinde mit dem Holze oder gesondert verwerthet, also mitgemessen bzw. bei der Materialkontrole nachgewiesen wird. So fielen z. B. dem jüngsten Käferfraße im bayr. Walde über 360000 Festmeter zum Opfer und die Gesammtbeschädigungen, welche die Naturereignisse von 1868 und 1869, sowie die ihnen folgenden Insektenbeschädigungen verursachten, ergeben in den bayr. Staatswaldungen allein einen Materialbetrag von 7—8 Millionen Festmetern, wovon mindestens der dritte Theil geschält und das Holz entrindet gemessen wurde, ohne daß die Rinde Verwendung finden konnte. Den durchschnittlichen Anfall an Rinde nur zu 10 % der Holzmasse angenommen, ergibt sich ein Ausfall von 250000 Festmetern, was

*) Wir bemerken hier, daß der Begriff „geringere Quantität" im Zusammenhalte zur betreffenden Fläche ein sehr relativer ist.

wohl zu beachten ist, wenn man nicht einer unverantwortlichen Etats-überschreitung und damit einer Aufnutzung des Kapitalstockes das Wort reden will.

Um genauern Nachweis des wirklichen Materialzuwachses und überhaupt auch die Vergleichbarkeit der Walderträge einzelner Orte mit denen anderer zu ermöglichen, insbesondere aber, um die Richtigkeit der Abgleichung mit den (in Bayern einschließlich der Rindenmasse) aufgestellten Etats nicht zu behindern, **mußte** die bayrische Forstverwaltung wohl auf einem Zuschlage für ausfallende Rindenmasse bestehen, um so mehr als ihr durch das Forstgesetz die strengste Einhaltung der auf Nachhalt gegründeten Etats zur unveräußerlichen Pflicht gemacht ist. Für Einfügung des fraglichen Zuschlages in die Materialrechnungen und dessen Beachtung bei der Materialkontrole kann in einer, das Rechnungswesen wenig erschwerenden Form Sorge getragen werden.

Von Bayern wurde daher, um allen Wünschen und Interessen gerecht zu werden und die erwünschte Einigung zu erzielen, vorgeschlagen, dem §. 11 folgende Fassung zu geben:

> „Die Messung hat mit der Rinde zu erfolgen. Ist aber das „Holz vor der Messung entrindet, so erfolgt diese am entrindeten „Holze und zwar in der Regel, ohne daß ein Zuschlag für die „unbenutzt bleibende Rinde gemacht zu werden braucht. Ein solcher „Zuschlag ist aber unbedingt nöthig und nach lokalen Erfahrungssätzen zu machen, wo Sommerfällungen oder größere Insektenbeschädigungen in Nadelholzbeständen die Entrindung ohne „Verwerthung der Rinde nothwendig machen."

Diese Fassung wurde mit der Abänderung angenommen, daß der Zuschlag für die unbenutzt bleibende Rinde nur gestattet, aber nicht angeordnet wurde; damit ist aber unseres Erachtens der gewünschten Einheit durchaus nicht entsprochen. Wir hoffen, daß die Sorge dieser oder jener Forstverwaltung, es würde der Rindenzuschlag das Rechnungswesen erschweren, nicht abhalten wird, daß gleichwohl in kurzer Zeit ein einheitliches Verfahren dennoch erzielt werde. Nachdem nun einmal die Messung und Nachweisung mit der Rinde zum Prinzip erhoben ist, und unter allen Umständen auch die benutzte Rinde ihrer Masse nach in Nachweis gebracht wird, muß consequenter Weise alle, also auch die unbenützt ausfallende Rinde in Ansatz kommen, namentlich wenn der Anfall von irgend welcher Bedeutung ist. Es ist dies vor Allem im Interesse richtiger Buchung der Erträge nöthig, insbesondere da, wo die Schätzungen mit Rücksicht auf Abnutzung in berindetem Zustande gemacht sind, ebenso da, wo auch das Brennholz in berindetem Zustande zur Abgabe kömmt, da sonst zufällige Mehrungen und Minderungen im Absatze des etwa entrindet verkauften Stammholzes Differenzen herbeiführen müssen.

Note 23. (Zu Seite 36). Reisig in Form von Faschinen oder anderes gebundenes oder loses Nutz-Reisig ist natürlich dem in Raummeter eingelegten oder in Wellen gebundenen Reisig entsprechend nachzuweisen und ebenfalls nach bestimmten Erfahrungssätzen auf den Festgehalt zu reduciren. Bezüglich des Brenn-Reisigs war ursprünglich beantragt, dasselbe in Raummeter einzulegen oder in Wellen zu binden und in letzterm Falle nach Wellenhunderten zu berechnen. In ersterm Falle empfiehlt es sich, durch Schlagen von Pfählen den Rahmen der Haufen genau zu bilden oder doch beim Zusammenbringen der Haufen darauf zu achten, daß dieselben gut abmeßbar sind, somit auf ihren Inhalt nach Raummetern sich verlässig berechnen lassen.

Das Einlegen in Raummeter oder das Einbinden in Wellen ist vielfach wegen Arbeitermangel, Terrainverhältnissen u. s. w. sehr erschwert, oft sogar unmöglich, oft auch finanziell nicht nützlich, das Reisig muß also zerstreut auf dem Schlage umherliegend oder auf irreguläre kleine, bei natürlichen Verjüngungen allenfalls auf die Stöcke geworfene Haufen zusammengeschafft in Abgabe gebracht werden. Diese Art der Verwerthung kommt in Bayern auf ausgedehnten Gebieten vor und läßt sich an vielen Orten nicht abändern; deßhalb war die bayerische Forstverwaltung veranlaßt, den (in Kleindruck dargestellten) Zusatz zu §. 15 vorzuschlagen. Die Ermittlung von Erfahrungssätzen in dieser Richtung zur Gewinnung sicherer Ziffern für den Reisiganfall im Verhältnisse zur gewonnenen Masse des Derbholzes bezw. zur Fläche, (letzteres z. B. bei Reinigungen) ist bereits seit längerer Zeit in Angriff genommen und soll überall durchgeführt werden.

Note 24. (Zu Seite 37). Der ursprüngliche Entwurf des § 16 betreffs Schichtung mit oder ohne Uebermaß lautete, wie folgt:

„Bei der Schichtung in Raummetern ist die Gewährung eines „richtigen Maßes, nicht aber eines Uebermaßes an den Käufer als „Regel festzuhalten.

„Nur in dem Falle, wenn zwischen der Aufarbeitung und Aufnahme des Holzes und dem Verkaufe oder der Abgabe desselben „ein längerer Zeitraum in Aussicht steht, ist es zulässig, die Holzstöße entsprechend höher zu machen. Es darf aber dieses Uebermaß (Schwindmaß) in keinem Falle mehr als 4 Prozent der in „Rechnung kommenden Höhe des Stoßes, also bei 1 m Höhe nur „4 Centimeter betragen."

Gegen diese Fassung opponirte Bayern, welches der Ansicht war, daß dieselbe verschiedenen Unzukömmlichkeiten und Differenzen mannigfacher Art Thor und Thüre öffnen würde.

Um Mißdeutungen vorzubeugen, halten wir für nöthig, die bestimmenden Gründe aufzuführen.

Es kann nur zwei Wege geben, in den einzelnen Verwaltungsbezirken entweder prinzipiell gar kein Uebermaß oder solches durchgehends zu gewähren. Die bayr. Forstverwaltung hält letzteres im großen Ganzen für richtiger. Vor Allem ist hervorzuheben, daß sich in sehr vielen Fällen

(wir verweisen nur auf die häufige Nothwendigkeit wiederholter Verkäufe) gar nicht mit Sicherheit bestimmen läßt, wie lange Holz im Walde steht, bis es vom Käufer übernommen wird, welcher dann unzweifelhaft das Recht hat, das volle Maß zu fordern. Ist dieses dann bei ursprünglich ohne Uebermaß aufgestelltem Holze nicht mehr geboten, so stehen, besonders böswilligen Käufern gegenüber, die unangenehmsten Differenzen zu gewärtigen, die geradezu das Ansehen der Forstverwaltung zu schädigen geeignet erscheinen. In Bayern stehen mindest $^2/_3$ der Materialanfälle an Brennholz länger als 3 (und selbst 6 und mehr) Monate unverwerthet im Walde. Würde nun vom Gesammtanfalle in Staatsforsten vom Brennholz ein Drittheil ohne und der Rest mit Aufmaß gefertigt, so stünde ersteres mit vielleicht 30000 Festmetern an wirklicher Maße gegen letzteren zurück. Das gänzliche Fallenlassen des Uebermaßes, welches lokal verschieden zwischen 5 und 8 % beträgt, würde in Bayern, in dessen Staatsforsten jährlich c. $2^1/_2$ Millionen Raummeter Brennholz anfallen, zur Folge haben, daß bei gleichem wirklichem Massenanfall mindest 160000 bis 170000 Raummeter Scheit- und Prügelholz, sowie ca. 25000 Raummeter Stockholz mehr aufgestellt würden, womit auch eine jährliche Mehrausgabe von ca. 125000 Mark verbunden wäre, denn in keinem Falle würden wohl die Holzarbeiter bereit sein, einen um das Aufmaß niedrigern Holzstoß auch entsprechend billiger herzustellen. Der ebenerwähnte, so namhafte Mehranfall wäre auch deßhalb von weitgehender Bedeutung, weil alle Massenermittlungen und Etatsansätze in Bayern mit Rücksicht auf Gestattung eines Uebermaßes hergestellt wurden und zwar auf Grund von Reduktionsziffern, welche schon in den 1840ger Jahren durch genaue stereometrische und xylometrische Erhebungen an mehr als 43000 Raummetern für sämmtliche Holzarten und für die verschiedenen Wachsthumsgebiete festgestellt worden sind. Wir werden hierauf beim Arbeitsplane Nr. III nochmals zurückkommen.

Nicht ohne Bedeutung in der Aufmaßfrage ist ferner für Bayern der Umstand, daß der vorwiegend größte Theil der Forstrechtler, welche zur Zeit noch über 300000 Raummeter Scheit- und Prügelholz jährlich aus Staatsforsten zu beziehen haben, sogar rechtsgemäß Aufmaß zu fordern hat, ferner daß die vorliegende Frage auch auf die an Fläche und Ertrag so bedeutenden Gemeinde- und Stiftungsforsten zurückwirkt, da für selbe in Bayern die gleichen Gesichtspunkte zur Geltung kommen, wie für die Staatsforsten.

Weiters ist noch Anlaß gegeben, zu bemerken, daß nach §. 3 Ziffer 1 des Arbeitsplanes III für Ermittlung der Reduktionsfaktoren diese allerdings an Holz ohne Uebermaß stattfinden soll, daß aber Punkt 2 dieser Anleitung bestimmt, es solle vor dem Aufsetzen das Holz glatt entastet und dicht aufgesetzt werden, ein Verfahren, welches bei der gewöhnlichen Holzfabrikation nicht mit solcher Sorgfalt beobachtet wird. Hiedurch ist reichlich ein namhaftes Uebermaß aufgewogen, während für das im Walde ohne Uebermaß zur Aufstellung kommende Holz die so ermittelten Faktoren sicherlich zu hoch werden.

Jedenfalls differiren die bald mit, bald ohne Uebermaß aufgestellten Holzstöße an wirklicher Masse, und hierin würde unseres Erachtens insbesondere in den durch Absatzverhältnisse in Bayern vielfach gebotenen Fällen der Tax- und Akkordholzabgaben eine große Gefahr für unliebsame Willführlichkeiten liegen, da gerade Käufer großer Holzquantitäten die Uebernahmstermine möglichst spät gestellt wissen wollten, weil sie dann in den deßhalb mit höherm Uebermaße aufgesetzten Holzstößen mehr Masse erhalten würden.

Es wären noch manche Momente in Betracht zu ziehen, aber schon die hier geäußerten Bedenken rechtfertigen es vollkommen, wenn die bayrische Forstverwaltung erklärte, daß sie von Gewährung eines Uebermaßes **nicht** abgehen könne. Jedoch kann dieß im Wesentlichen wohl gleichgiltig sein, wenn nur die wirkliche Masse — auf Festmeter reducirt — richtig gebucht wird und zu diesem Zwecke die entsprechenden Reduktionsfaktoren festgestellt werden. Damit ist die Sicherheit für richtige Massenbestimmung und für Vergleichung der Erträge vollständig gewahrt und wohl auch für die Vergleichung der Preise, welche sicherlich mit Verlässigkeit ebenfalls nur im Gegenhalte zur reducirten Festmasse stattfinden kann.

Wir haben hier den Standpunkt der bayrischen Forstverwaltung zur Vermeidung von Mißdeutungen gewahrt, um zu zeigen, daß nur gewichtige Gründe sie vermocht hatten, gegen einzelne Punkte des Entwurfes Einwand zu erheben.

Untersuchungen
über den
Festgehalt der Raummaße
und das
Gewicht des Holzes.



Die Annahme des Festmeters als Rechnungseinheit für Holz bei Abschätzung und Abschätzungskontrole mußte in erster Linie dazu führen, die Resultate früherer Untersuchungen über den wirklichen Festgehalt der Schichtmaße einer Prüfung auf ihre Brauchbarkeit zu unterstellen und sich zu fragen, wie allenfallsige Unrichtigkeiten zu berichtigen, wie Lücken in dem vorhandenen Materiale zu ergänzen wären, und ob es nicht überhaupt zweckdienlicher sei, in der Sache sofort einschneidender zu Werke zu gehen. Die im März 1874 zu Eisenach versammelten Mitglieder der Versuchsanstalten traten über die Frage in Berathung und zwar auf Grund eines von der württembergischen Versuchsanstalt (Referent Dr. Baur) entworfenen Arbeitsplanes für die Vornahme von Untersuchungen über den Festgehalt der Raummaße und das Gewicht des Holzes.

Dr. Baur ging mit seinem Entwurfe im Interesse der Lösung wissenschaftlich und in mancher Hinsicht gewiß auch wirthschaftlich wichtiger Fragen weiter, als das augenblickliche Bedürfniß erforderte. Dieses richtet sich allerdings vorerst nur auf die Ermittlung von Reduktionsfaktoren, mittels derer die Raummaße auf den Festmeter zu reduciren wären. Da aber ohnehin bei den Festgehaltsuntersuchungen Kubirungen durch Gewichtsbestimmungen, insbesondere bei Reisholz und Rinde nothwendig werden, da ferner, wenn die Gewichtsuntersuchungen erst später gemacht werden wollten, für dieselben stets wieder genaue Festgehaltserhebungen nöthig würden, war es wohl zweckdienlich, jetzt schon neben

den Festgehaltsuntersuchungen sogleich auch den Gewichtsermittlungen eine etwas weiter gehende Ausdehnung zu geben und Material zu sammeln, um nach dem Gesetze der großen Zahlen aus möglichst vielseitigen Erhebungen über absolutes und spezifisches Gewicht des Holzes verlässigere Angaben zu erhalten, als die seitherigen Ziffern bieten. Diese sind durch Schlüsse vom Kleinen auf das Große gewonnen worden, was natürlich die hiebei unterlaufenen Fehler wesentlich vergrößern mußte.

Referent Dr. Baur hatte vorgeschlagen, die Festgehaltsermittlungen ebenso wie die Gewichtsuntersuchungen auch auf das waldtrockene und lufttrockene Holz auszudehnen, was gewiß nicht ohne Interesse sei, schon um zu erfahren, wie das Holz in diesem veränderten Zustande schwinde, und wie das Gewicht je nach Standort, sowie in den verschiedenen Stadien des Trockenheitszustandes sich verändere. Dieser Antrag wurde aber vorerst abgelehnt und Beschluß gefaßt, die Untersuchungen nur auszudehnen:

a) auf den Festgehalt des Holzes in waldfrischem Zustande,

b) auf Gewicht von Holz und Rinde in waldfrischem Zustande,

c) auf Gewicht von Rinden in waldtrockenem Zustande.

Bei der Berathung selbst war von einer Seite der Antrag gestellt worden, es möge von diesen Festgehalts- und Gewichts-Ermittlungen überhaupt Abstand genommen werden, da die Sache mehr lokaler Natur, als von allgemeiner Bedeutung sei, da ferner schon von vielen Staaten Versuche gemacht seien, deren Resultate vorlägen. Anderseits aber wurde hervorgehoben, daß es unerläßlich sei, nach in jeder Richtung vollständig gleichen Grundsätzen ermittelte Festgehaltsziffern zu besitzen, da doch eigentlich genaue Zahlen nirgends bestünden, ja manche sogar entschieden als falsch zu erklären wären, jedenfalls seien die frühern Erhebungen ohne Rücksicht auf die vereinbarte Sortimentirung und oft auch in ganz andern, vom jetzigen Maße mitunter wesentlich differirenden Schichtmaßen gemacht worden, wobei insbesondere die Scheitlänge wesentlich modifizirend einwirkt.

Deßhalb sprach die überwiegende Mehrheit sich dahin aus, daß neue Reduktionsfaktoren zu ermitteln seien und zwar durch, der Zahl nach möglichst ausgedehnte und auch — örtlich genommen — möglichst vielseitige Untersuchungen für alle Sortimente und Holzarten, mit gleich geregeltem Verfahren, mit gleicher Sortimentirung, mit gleichen Instrumenten und mit verlässigster Genauigkeit bei Aufnahme und Berechnung; erst nach Vollzug dieser Erhebungen könne in Erwägung genommen und

darüber Vereinbarung getroffen werden, ob und wie die gefundenen Reduktionszahlen als allgemeine oder als lokale festzustellen und in Gebrauch zu nehmen seien. Wir halten letzteres für wahrscheinlich, denn die mehrfachen Gründe, welche irgendwie auf den Festgehalt der Holzstöße bestimmend einwirken, treten lokal sehr verschieden auf, und Hauptsache wird stets das Streben sein müssen, für richtige Reducirung auf den wirklichen Festgehalt zu sorgen. Die lokalen Verhältnisse können sich also der sorgfältigsten Beachtung nicht entziehen lassen, und in dieser Richtung mußte deßhalb die Frage als offene bestehen bleiben (v. § 3 Punkt 9 des Arbeitsplanes III Seite 69 u. Note 32 Seite 92).

Der Ermittlung neuer Reduktionsfaktoren hätte vielleicht auch von Seiten Bayerns entgegengetreten werden können, da wohl keine andere Staatsforstverwaltung so frühzeitig und in so umfassender Weise Erhebungen über die Festgehaltsfaktoren anstellte. Eingeleitet wurden dieselben schon durch Ministerial-Verfügung vom 4. April 1840, wonach Anfangs der 1840ger Jahre stereometrische und xylometrische Erhebungen an nahezu 60000 Raummetern Holz von 11 Holzarten in den verschiedenen Waldgebieten Bayerns vorgenommen wurden. Es ist gewiß nicht uninteressant, wenn wir in einer Uebersicht darstellen, welche Resultate diese Erhebungen ergeben haben. Dieselben behalten immerhin auch für die neuere Zeit ihren Werth dadurch, daß die Scheitlänge der bayrischen Normalklafter mit der Meterscheitlänge fast zusammenfällt ($3^1/_2{}' = 1,02$ m), so daß also die gewöhnliche Ursache, durch welche die größere oder geringere Trummlänge bei sonst gleichem Raumgehalte das Resultat beeinflußt, hier nicht zutrifft.

Aus den in den Akten noch vorhandenen Nachweisen konnte die Zusammenstellung in der sorgfältigsten Weise gefertigt werden; alle jene Resultate, welche als unrichtig oder zweifelhaft befunden wurden, oder von welchen die Erhebungsmomente nicht mehr geprüft werden konnten, wurden außer Ansatz gelassen, und in die Zusammenstellung nur die aus 13725 Normalklaftern = 42994 Raummetern gewonnenen Zahlen einbezogen (vide Bemerkungen Seite 53).

Bezüglich des Verfahrens waren folgende Anordnungen getroffen:

Zum Zwecke der stereometrischen Erhebung war das derselben zu unterziehende Holz auf größere Haufen zusammenzuschaffen und zwar getrennt nach Holzart und Sortiment. Vor der Spaltung und Aufbereitung in Klaftern waren mit gut eingetheilten und exakt gehenden Gabelmaßen nach Zehntels-Zollen die einzelnen Walzen zu messen, diese nach Kubikfußen mit 2 Dezimalstellen zu berechnen, um so den Festgehalt der Holzstöße zu ermitteln.

Als zulässig wurde das stereometrische Verfahren insbesondere nur für Scheitholz erklärt; für Ast- und Prügelholz wurde dessen Anwendung zwar gestattet, jedoch bemerkt, daß es theils der großen Anzahl der Stücke, theils ihrer Unregelmäßigkeit wegen viele Zeit in Anspruch nehme, auch überhaupt weniger genaue Resultate liefere, als die Massenbestimmung mittels Wasser. Diese sei deßhalb vorzuziehen, bei Reisig und Stockholz sei sie selbstredend allein zulässig, ebenso für sehr knorziges Scheit- und Prügelholz.

Für die Massenbestimmung mittels Wasser wurde die entsprechende Zurichtung einer gewöhnlichen, genügend großen Wanne (Bütte, Schaff, Faß ꝛc.) zwar gestattet, jedoch für größere Untersuchungen die Verwendung eines eigens für den Zweck gefertigten parallelepipedischen Kastens empfohlen, dessen Größe nach Länge und Stärke der zu messenden Holzstücke zu bestimmen sei; am zweckmäßigsten also sollte er im Lichten 4′ lang, 3′ breit und 3′ hoch sein, um Holz und Wellen von normalmäßiger Länge (3½′) einlegen zu können. Der bessern Skalatheilung wegen verwendete man aber bald Gefäße zu 5′ hoch, 1½′ breit und weit, theils von Holz, theils von Eisen. (vide Note 26 Seite 80, 83 und 84).

Ueber Einrichtung und Gebrauch des Kastens war Folgendes bestimmt:

„An einer Seite des Gefäßes wird ein Maßstab angebracht, der das „Steigen oder Sinken des Wassers im Gefäße in der Art angibt, daß durch „ihn jede Mehrung oder Minderung der Wassermasse in Zehntelskubikfußen „(= 0,0025 Kubikmeter) abgelesen werden kann. An der Skale ist zur „Erleichterung des Ablesens des Wasserstandes ein mit einem Zeiger ver„sehener Schwimmer anzubringen.

„Die Theilung läuft an der Skale von unten nach oben und wird am „leichtesten bewirkt, wenn man in dem horizontal gestellten Kasten die Wasser„masse von Kubikfuß zu Kubikfuß mittels eines genau abgeaichten Gefäßes „mehrt, und den jedesmaligen Stand bezeichnet. — Theilt man an der Skale „den Abstand zwischen den ganzen Kubikfußen in zehn Theile, so sind die „Zehntelskubikfuße ablesbar; kleinere Theile können sodann beim Ablesen mit „freiem Auge abgeschätzt werden.

„Zur Festhaltung der Holzstücke unter dem Wasserspiegel ist eine Vor„richtung anzubringen, welche aber bei der Inhaltsbestimmung des Kastens „und der Graduirung der Skale zu berücksichtigen oder so, wie im nächsten „Absatze bestimmt, in Rechnung zu ziehen ist.

„Behufs der Holzmassenbestimmung selbst wird der Kasten soweit mit „Wasser gefüllt, daß voraussichtlich die Holzstücke, die man einlegen will, ganz „unter Wasser gebracht werden können; — die zur Festhaltung des Holzes „unter dem Wasserspiegel zu verwendende Vorrichtung wird im Wasser ein„getaucht und hierauf der Stand der Skale notirt; dann werden die zu „messenden Holzstücke unter Wasser gesetzt und der nunmehrige Stand aufgezeichnet. „Die Differenz zwischen diesem und dem ersten gibt den Massengehalt der „eingelegten Holzstücke. Sobald diese herausgenommen, wird der Stand des „Wassers abermals notirt, eine zweite Parthie Holz untergetaucht, wieder „abgelesen u. s. f.

Die Resultate

der

in den Jahren 1840 bis 1845 gleichzeitig mit den Vorarbeiten

für die

bayrischen Massentafeln

im Umfange des ganzen Königreichs

gemachten Erhebungen

über den Festgehalt der Raummaße,

zusammengestellt

nach den 13 geognostischen Hauptgebieten.

Die nachfolgenden Zusammenstellungen enthalten alle Resultate, sie mögen aus stereometrischen Erhebungen oder von Wasserkubirungen herrühren Eine spezifizirte Darstellung nach der Art der Erhebung war unthunlich, da die vorgefundenen Nachweise eine präcise Ausscheidung im ganzen Umfange der Erhebungen nicht zur Darstellung brachten. Als sorgfältig vollzogen können die Erhebungen zweifellos betrachtet werden.

Benennung der geognostischen Gebiete Bayerns.	Vollkommen verlässig untersucht wurden in Summa: Scheiter (bayr. Normalklafter zu 3,13 Ster)	Prügel	Zahl und %	Scheitholz [Holz über 6" = 17,5 cm im Runden] Prozente des Raumgehaltes: Eichen	Buchen	Birken	Aspen	Eschen	Erlen	Ulmen	Pappeln	Fichten	Föhren	Tannen
A. **Bayerische und Algäuer Alpen**	598	293	Z	.	33	.	.	.	.	.	.	565	.	.
			%		71,2							72,7		
B. **Landschaft** zwischen **Alpen** und **Donau** s. g. Schwäb.-Bayr. Hochebene	6796	1674	Z	168	699	213	97	5	17	12	17	4447	736	385
			%	68,4	71,3	67,9	67,3	61,0	64,7	70,0	65,2	71,6	69,9	69,8
C. **Bayerischer Wald** mit den Abdachungen und Verzweigungen des Böhmerwaldes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D. **Fränkischer Jura**	776	274	Z	76	208	33	15	5	3	12	13	323	67	21
			%	64,4	68,9	70,5	63,7	61,0	56,0	70,0	69,0	67,5	70,9	74,6
E. **Fichtelgebirge**	.	.	Z %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F. **Oberpfälzer Hügelland**	94	46	Z	.	.	.	.	.	.	.	.	17	77	.
			%									70,0	72,4	
G. **Fränkischer Wald**	.	.	Z %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. **Rhöngebirge**	80	78	Z	23	35	7	6	.	1	.	.	2	6	.
			%	68,0	70,0	66,3	70,3		79,0			73,0	71,3	
I. **Spessart** mit den Ausläufern des Odenwaldes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K. **Fränkische Höhe und Ebene**	173	52	Z	28	31	.	.	.	.	.	.	59	32	23
			%	68,2	70,0							71,5	70,0	71,2
L. **Hardtgebirge** mit dem **Westrich**	711	265	Z	243	288	37	.	.	.	.	.	.	127	16
			%	71,1	70,7	70,0							71,2	73,0
M. **Pfälzer-Saarbrücker Gebirge**	413	169	Z	84	329	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			%	68,6	69,7									
N. **Rheinebene**	1210	23	Z	324	676	.	.	.	.	.	.	.	211	.
			%	68,0	68,0								70,0	
Geometrisch mittlerer Massengehalt aus obigen Resultaten	10851 Klafter Scheiter = 33991	2874 Klafter Prügel = 9003	Z	946	2298	290	118	10	21	24	30	5413	1256	445
Sa. 42994 Raummeter			%	68,7	69,8	68,4	67,6	61,0	59,4	70,[illegible]	66,9	71,5	70,3	70,2
				Laubholz 69,2 %								Nadelholz 71,3 %		
Die bayrischen Massentafeln nahmen hienach als mittlern Massengehalt an: (vide Seite 58.)				68 % (min. 64 — max. 72)								71 % (68 — 74)		

Prügelholz [Holz von 3—6" = 8.7—17.5 cm im Runden]											Bemerkungen
Eichen	Buchen	Birken	Aspen	Eschen	Erlen	Ulmen	Pappeln	Fichten	Föhren	Tannen	Die kleinern Ziffern in den 22 Rubriken unter Scheitholz und Prügelholz stellen die Zahl der auf ihren Festgehalt untersuchten Klaftern [à 3,13 Raummeter] dar.
Prozente des Raumgehaltes											
.	.	.	.	.	.	.	.	293 63_3	.	.	
43 55_3	123 60_1	181 61_4	76 60	4 59_0	9 68_0	6 63_0	.	1090 65_4	84 62_6	58 68_1	Außerdem 512 Klafter gemischte Nadelholzscheiter zu 72%. 710 Klafter zu 71%. 318 Klafter gemischte Nadelholzprügel zu 61% 50 Klafter zu 66% und 172 Klafter zu 65%. 50 Klafter gemischte Laubscheiter zu 64%. 36 Klafter gemischte Laubprügel zu 61%.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Die für den bayrischen Wald gemachten Erhebungen bezogen sich auf zu geringe Quantitäten und wurden deßhalb, als keinen verlässigen Anhalt bietend, bei gegenwärtiger Zusammenstellung nicht berücksichtigt
23 57_6	69 60_4	40 62_8	18 60_7	4 59_0	11 64_9	6 63_1	12 65_0	53 63_3	31 66_7	7 73_3	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Resultate für das Fichtelgebirge nicht vorliegend.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	46 60	.	Die übrigen Resultate konnten für F, weil die genauen Nachweise fehlen, nicht aufgenommen werden.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Resultate für den Frankenwald nicht vorliegend.
21 57	25 60	19 59_6	7 56_1	.	.	.	.	.	6 62_9	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Für den Spessart liegen wohl Resultate von Untersuchungen vor, aber nicht die Nachweise, weßhalb hier kein Eintrag stattfand
3 61_9	6 61	.	1 55_4	.	.	.	.	11 68_5	31 65_2	.	Außerdem blieben zahlreiche Untersuchungen außer Ansatz, weil die Materialien zur Prüfung der Zahlen fehlen.
53 48	159 51_5	6 46	.	.	.	.	.	.	47 50	.	Die geringen Festgehaltsziffern für das Prügelholz dürften sich hier durch die sehr namhafte Nutzholzausbeute an schwächerm Holze motiviren, da nur ganz geringes Material in die Prügelklaftern kam.
31 49_0	138 53_4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
5 49_0	7 53_4	.	.	.	.	.	.	.	11 57_5	.	
179 52_5	527 55_4	246 61_1	102 59_7	8 59_0	20 66_3	12 63_0	12 65_0	1447 64_9	256 60_8	65 68_7	In nebigen Resultaten sind obige 1848 Klafter gemischten Holzes [bei B] nicht eingerechnet, und nahezu 3000 Klafter wurden von der Berechnung ausgeschlossen, weil die Nachweise über dieselben nicht in genügender Weise vorlagen; im Allgemeinen würden diese ausgeschlossenen Resultate sich den übrigen so ziemlich ähnlich gestellt und keine Aenderung des Durchschnittes herbeigeführt haben.

$52,_5$% Eichen — Laubholz incl. Föhren $58,_5$% — Nadelholz excl. Föhren 65%

53% (49—57) — 60% (55 — 65) — 65% (61 — 69)

Holzart	Unter-sucht wurden bayrische Normal Klafter [Raum-meter]	Von nebigem Gesammtquantum wurden															
		51	.	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
		Prozent bayr. Normal-Raumklafter (à 3,13 Raummeter)															
Laubholzscheiter:																	
Eichen	946 (2963)	.	.	.	.	.	.	3	17	.	.	73	.	8	4	62	**440**
Buchen	2298 (7199)	.	.	6	.	3	.	.	.	26	41	4	24	97	68	67	**703**
Birken	290 (908)	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	36	34	.	24	**14 med.**
Aspen	118 (370)	.	.	.	.	.	.	8	7	.	.	15	15	1	1	**11 med**	15
Eschen	10 (31)	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.
Erlen	21 (66)	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.
Ulmen	24 (75)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pappeln	30 (94)	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summa Laubholz-Scheiter	3737 (11706)	2	.	11	.	3	.	11	41	36	41	92	75	157	73	164	1172
Nadelholzscheiter:																	
Fichten	5413 (16956)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	155	50	**352**	88	24
Fohren	1256 (3935)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	45	.	61	51	28	**58**
Tannen	445 (1394)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	82	55	35	4
Summa Nadel-scheiter	7114 (22285)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	48	155	193	458	151	86
Totale für Scheiter	10851 (33991)	2	.	11	.	3	.	11	41	36	57	140	230	350	531	315	1258

Minimum

Bemerkung: Die fettgedruckten Zahlen sind die geometrisch aufgefundenen **Media.**

gefunden mit einem Festgehalte von																
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	.	88
Prozent																
bayr. Normal-Klafter (à 3,13 Raummeter)																
98 med.	.	163	.	15	11	3	34	5	.	.	.	.	.	.	.	10
88	347 med.	313	169	57	97	42	16	46	55	.	.	4	.	17	.	8
60	75	26	36	3	7	.	.	.	.	7	.	.	1	.	.	.
3	9	5	18	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
225 med.	455	507	223	85	115	45	50	51	56	7	.	4	1	17	.	18
114	1292	551	1543 med.	165	306	78	230	133	26	137	.	6	153	10	.	.
7	556 med.	129	126	32	33	25	.	87	.	.	2	.	.	.	.	.
51	7 med.	.	7	24	163	.	3	.	.	.	.	1	.	10	.	.
172	1855	680 med.	1676	221	502	103	233	220	26	137	2	7	153	20	.	.
397	2310	1187	1899	306	617	148	283	271	82	144	2	11	154	37	.	18
		Medium						Maximum								

Holzart	Untersucht wurden bayrische Normal-Klaftern [Raummeter]	Von nebigem Gesammtquantum wurden															
		36	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
		Prozent															
		bayr. Normal-Raumklafter (à 3,18 Raummeter)															
Laubholzprügel:																	
Eichen	179 (561)	.	8	.	.	3	.	.	82	12	6	.	**2** med.	2	.	14	.
Sa. Eichen per se																	
Buchen	527 (1651)	1	.	3	15	.	2	.	141	5	8	10	16	62	12	**14** med.	23
Birken	246 (771)	.	.	.	.	6	.	2	.	.	.	.	.	1	4	15	36
Aspen	102 (320)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	5	2	41	.	.
Eschen	8 (25)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erlen	20 (63)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Ulmen	12 (37)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pappeln	12 (37)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sa. Laubholz excl. Eichen	927 (2904)	1	.	3	15	6	2	2	141	5	8	10	21	65	57	29	**59** med.
Sa. Laubholz überhaupt	1106 (3465)	1	8	3	15	9	2	2	223	17	14	10	23	67	57	43	**59** med.
Nadelholzprügel:																	
Fohren	256 (802)	.	.	.	.	.	16	.	39	.	5	3	2	2	36	5	.
Sa. Fohren per se																	
Summa Laubhölzer excl Eichen u. incl Fohren	1183 (3706)	1	.	3	15	6	18	2	180	5	13	13	23	67	93	34	59
Fichten	1447 (4532)	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	21	.	.	.
Tannen	65 (204)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sa. Fichten u. Tannen	1512 (4736)	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	21	.	.	.
Sa. Nadelhölzer	1768 (5538	.	.	.	.	.	16	.	39	23	5	3	2	23	36	5	.
Sa. Prügelholz überhaupt	2874 (9003)	1	8	3	15	9	18	2	262	40	19	13	25	90	93	48	59
		Minimum															

Bemerkung: Die fettgedruckten Zahlen sind die geometrisch ermittelten **Media**.

gefunden mit einem Festgehalte von																				
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	78	79	83
Prozent																				
bayr. Normal-Raumklafter (à 3,13 Raummeter)																				
1	30	9	.	6	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	76	2	10	9	20	8	10	.	9	7	.	.	5	.	5	.	9	.	1	.
.	10	17	5 med	57	26	38	3	11	6	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	4 med	.	.	2	13	21	8	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	94	23	15	66	60	59	46	19	15	25	8	3	5	.	5	.	9	.	1	1
50	124	32	15	72	64	59	46	19	15	25	8	3	5	.	5	.	9	.	1	1
10	3	2	16 med	.	10	10	5	5	.	12	35	.	14	26	.	.	.	.	.	.
59	97	25	31	66	70	69	51	24	15	37	43	3	19	26	5	.	9	.	1	1
17	38	3	142	37	153	432	65 med	68	34	10	129	115	110	.	22	6	19	3	.	.
.	.	.	.	2	5	2	.	.	.	.	49 med	.	.	.	1	6	.	.	.	.
17	38	3	142	39	158	434	65 med	68	34	10	178	115	110	.	23	12	19	3	.	.
27	41	5	158	39	168	444 med.	70	73	34	22	213	115	124	26	23	12	19	3	.	.
77	165	37	173	111	232	503	116	92	49	47	221	118	129	26	28	12	28	3	1	1

Medium Maximum

Aus den auf Seiten 52 bis 57 dargestellten Erhebungen resultirt folgende

Zusammenstellung

der

berechneten und wirklich angesetzten Reduktionsfaktoren

für den Festgehalt der Raummaße.

Holzart	Berechnete Durchschnitts-Faktoren: Scheiter Maximum	Scheiter Medium	Scheiter Minimum	Prügel Maximum	Prügel Medium	Prügel Minimum
Laubholz:						
Eichen	0_{78}	0_{69}	0_{67}	0_{59}	0_{58}	0_{50}
Buchen	0_{73}	0_{70}	0_{67}	0_{61}	0_{56}	0_{50}
Birken	0_{71}	0_{68}	0_{64}	0_{64}	0_{61}	0_{57}
Aspen	0_{71}	0_{67}	0_{62}	0_{65}	0_{60}	0_{55}
Eschen	.	0_{61}	.	.	0_{59}	.
Erlen	.	0_{65}	.	.	0_{66}	.
Ulmen	.	0_{70}	.	.	0_{63}	.
Pappeln	.	0_{67}	.	.	0_{65}	.
Sa. Laubholz	0_{72}	0_{69}	0_{67}	0_{62}	0_{57}	0_{50}
Laubholz exclusive Eichen	.	.	.	0_{63}	0_{58}	0_{52}
Laubholz inclusive Fohren	.	.	.	0_{65}	0_{59}	0_{52}
Nadelholz:						
Fohren	0_{73}	0_{70}	0_{66}	0_{69}	0_{60}	0_{51}
Fichten	0_{76}	0_{72}	0_{69}	0_{68}	0_{65}	0_{62}
Tannen	0_{75}	0_{70}	0_{66}	0_{74}	0_{69}	0_{68}
Sa. Nadelholz	0_{74}	0_{71}	0_{68}	0_{69}	0_{64}	0_{59}
Aus Fichten u. Tannen	.	.	.	0_{69}	0_{65}	0_{62}
Summa Laub- und Nadelholz	0_{74}	0_{71}	0_{68}	0_{67}	0_{62}	0_{55}

Nach nebigen Resultaten setzte die bayrische Forstverwaltung folgende Reduktions-Faktoren fest*)

für	Maximum	Medium	Minimum
Laubholzscheiter für alle Holzarten ohne Ausscheidung	0_{72}	0_{68}	0_{64}
Nadelholzscheiter ohne Ausscheidung	0_{74}	0_{71}	0_{68}
Nadelholzprügel (Knüppel) exclusive Fohren	0_{69}	0_{65}	0_{61}
Eichenprügel	0_{57}	0_{53}	0_{49}
Uebrige Laubhölzer und Fohren	0_{65}	0_{60}	0_{55}

*) Vide Original der bayerischen Massentafeln Seite 4 und Uebertragung derselben ins Metermaß. [Ganghofer, Holzrechner 2. Auflage, Seite 213]. Das Maximum ist der Durchschnitt aus den Resultaten über, das Minimum dagegen der Durchschnitt aus jenen unter dem Medium.

Außer den voraufgeführten Resultaten sind noch folgende zu bemerken: Das eigentlich knorzige Scheit- und Prügelholz mußte bei den Untersuchungen ausgeschieden und gesondert (xylometrisch) behandelt werden. Für Eichenknorzholz wurde im Durchschnitte ein Festgehalt von 59,2% gefunden — Buchenknorzholz ergab 61,4% — Birkenknorzholz 61,8%; ferner Eichenastholz 45,3% — Buchenastholz 50,5% — Fichten-Stockholz 44,6% — Fohren-Stockholz 48%.

Die Untersuchungen vom Reisholz werden hier nicht aufgeführt, da dieselben einen Vergleich mit den neuern Erhebungen nicht zulässig erscheinen lassen, sowohl wegen der Verschiedenheit der jetzt angeordneten Sortimentirung, wie wegen differirender Wellengröße.

Bezüglich der vorseitig aufgeführten Faktoren war angeordnet, daß beim Gebrauche der Massentafeln bzw. bei der Reducirung der nach ihrem Festgehalte erhobenen Massen auf Raummaß die treffenden Faktoren für den durchschnittlichen Massengehalt der in einem Reviere vorkommenden Holzarten und Sortimente nach gutachtlicher Beurtheilung zu wählen seien. Die Maxima und Minima sollten die Extreme bezeichnen, welche für ganze Wirthschaftscomplexe und Reviere — also nicht für einzelne Klaftern und Parthieen von solchen — in besondern Fällen vorkommen sollten; in der Regel werde für Hochwaldreviere das Medium Anwendung finden, doch werde in besonders geschlossenen und wüchsigen Hochwaldbeständen mit geradspaltigem und glattrindigem Holze, oder wo wenig Nutz- und Bauholz in Ausscheidung komme, der Massengehalt des Raummaßes sich mehr oder weniger dem Maximum nähern, bei entgegengesetztem Falle aber unter dem Medium anzusetzen sein; in Mittelwaldungen dagegen werde der Durchschnitt das Medium selten übersteigen, gewöhnlich zwischen diesem und dem Minimum liegen.

Mit diesen Bestimmungen hat die bayrische Forstverwaltung entschieden das Prinzip der lokalen Reduktionsfaktoren vertreten. Im Uebrigen enthalten wir uns vorerst aller weitern Bemerkungen, vielleicht kommen wir bei Besprechung der neuen Erhebungsresultate darauf zurück. Es ist für diese gewiß von Interesse, daß wir vorstehende Mittheilungen machten, wozu uns allerdings auch theilweise die Absicht veranlaßte, darzustellen, was in Richtung auf Festgehaltsuntersuchungen in Bayern geschehen ist und wie es geschehen ist. Betrachtet man die vorstehend dargestellten Erhebungsresultate, so wird gewiß Niemand in Abrede stellen wollen, daß ein Zweifel, ob man der so bedeutenden Arbeit und den so namhaften Kosten neuer Erhebungen sich nicht entziehen solle, für die

bayrische Forstverwaltung immerhin ein berechtigter gewesen wäre. Dieselbe anerkannte aber, daß manche gewichtige und auch entscheidende Gründe dafür sprechen, in der ausgedehntesten Weise auch in den bayrischen Staatsforsten an den für alle deutschen Versuchs-Anstalten vereinbarten neuen Festgehaltsuntersuchungen sich zu betheiligen. Die Vornahme solcher hat in dem ganzen Umfange des Königreichs unter strikter Einhaltung des betreffenden Arbeitsplanes zu geschehen; wir bringen denselben nachfolgend nebst eingehenden Erläuterungen zum Abdruck.

Es kann natürlich nicht unsere Absicht sein, lehrbuchähnliche Erörterungen hier beizufügen, aber dennoch wird es erforderlich sein, allgemeine Bemerkungen dem Arbeitsplane vorauszusenden und demselben außerdem noch erläuternde Notizen und Exemplifikationen beizufügen. Es bestimmt uns hiezu der Umstand, daß Anleitung und Arbeitsplan nicht blos für die Vornahme der gegenwärtigen Arbeiten, wofür ja zumeist eigene, unter direkter Controle der Versuchsanstalten arbeitende Persönlichkeiten bestellt sind, dienen soll, sondern daß auch in Zukunft bei Anlaß der periodischen Waldstandsrevisionen sowie bei vielen andern Arbeiten wissenschaftlicher und praktischer Natur sehr häufig die Controlirung der da und dort bestehenden Reduktionsfaktoren nothwendig und insbesondere auch in Fällen von Massenaufnahmen für Streu- und Durchforstungs-Versuche, für Ertragstafeln, sowie bei genauern Werthschätzungen u. s. w. zumeist eine Ermittlung von lokalen Reduktionsfaktoren für die speziellen Waldorte unvermeidlich sein wird, so daß es höchst wünschenswerth erscheint, nach jeder Richtung hin eine möglichste Gleichheit hinsichtlich der zu beobachtenden Grundsätze, sowie bezüglich der formalen Anordnung herbeizuführen. Dieß veranlaßt uns, in Kürze auch auf alle einwirkenden Momente hinzuweisen.

Die Größe der Reduktionsfaktoren wird wesentlich durch folgende Umstände bedingt:

A. **Die Größe und die Form der Holzstöße, sowie die Art ihrer Aufstellung.**

Auf den Inhalt wirkt die Art der verwendeten Stützen bzw. der den Stoß zusammenhaltenden Wieden, die Größe und insbesondere die Höhe des Stoßes, denn ist derselbe zu hoch, so ist das Setzen erschwert; von Einfluß ist auch der Ort der Aufstellung d. i. die Lage des Bodens, ferner auch die Gewandtheit der Arbeiter u. s. w.

B. **Die Zahl der untersuchten Raummeter.**

Einzelne Raummeter werden stets weniger sichere Resultate ergeben als Stöße, welche mehrere Raummeter enthalten; wir empfehlen insbesondere den

1½ m hohen und 2 m breiten Holzstoß. Natürlich wird — insbesondere bei den zu bestimmten Zwecken angestellten Erhebungen — die Untersuchung einzelner Raummeter sich oft nicht vermeiden lassen, ja sie wird sogar geradezu nothwendig werden. In die Reihe der jetzt angeordneten ausgedehnten Untersuchungen wird eine Anzahl einzelner Raummeter entschieden einbezogen werden müssen. Bezüglich Ausdehnung der Erhebungen gilt im großen Ganzen der Satz: Je größer nach Zahl und je wechselnder nach Oertlichkeit die Erhebungen gepflogen werden, desto besser wird die Durchschnittszahl werden.

C. Die Trumm- oder Scheitlänge.

Hier gilt als feststehender Satz, daß mit wachsender Trummlänge der relative Derbgehalt der Schichtmaße abnimmt; das kürzere Holz hat durchschnittlich weniger Krümmungen, legt sich besser; darin begründet sich die Unrichtigkeit mancher da und dort bereits bestehender Faktoren, die aus wechselnder Scheitlänge herrühren.

D. Beschaffenheit des Holzmaterials.

Hier gelten im Allgemeinen folgende Sätze:

Der Festgehalt eines Holzstoßes wird mit der Abnahme der (den Stoß bildenden) Stückzahl zunehmen; er nimmt also — gleiche Qualität vorausgesetzt — mit der Stärke der Trumme zu, er nimmt aber auch zu mit der bessern Qualität (Gerad- und Glatt-Schaftigkeit, Geradspaltigkeit) und nimmt ab mit der geringern Qualität. Bei Derb-Schichtholz ist von Einfluß: die Holzart, das Sortiment, dann die Frage, von welcher Art des Bestandes (nach Alter, Wuchs, Schluß ꝛc.), von welchem Standorte, von welchen Baumtheilen das Holz herrühre, ob es stark, rauh oder glatt, ob es gut- oder schlecht-spaltig, glatt- oder rauh-borkig sei, ob gut oder nachlässig entastet u. s. w.

Bei Reisig, — ob es von starkem oder schwachem, von rauhem oder glattem Materiale, ob es aus lichten oder geschlossenen, aus gut- oder schlechtwüchsigen Beständen herrühre u. s. w.

Bei Stockholz, ob es grob oder klein gespalten, mit oder ohne Holz vom Stamme sei, ob es viel oder wenig Wurzeln enthalte u. s. w.

Alle diese Umstände sind bei den Festgehaltsuntersuchungen wohl zu beachten. Der Arbeitsplan mußte also insbesondere folgende Punkte vorsehen und deren prinzipielle Einhaltung fordern:

1) Genaueste Sortimentirung nach Holzart, Verwendbarkeit, Stärke, Qualität, Art der Ausformung u. s. w. im Sinne der Seite 33 bis 35 ferner 68 und 69 bestimmten Sortimentsgrenzen.

2) Bei Fabrikation neben Sortirung sorgfältiges Ausasten, dichtes Einschlichten in die Stöße zwischen gut befestigten und gut ausgemessenen Stützen unter sorgfältiger Einhaltung der bestimmten Dimensionen, wobei insbesondere darauf zu sehen ist, daß die Trumme genauest auf 1 m abgelängt werden, wenn nicht z. B. bei Rechtholz für bestimmte

Lokalmaße eigene Längen Vorschrift sind, und für solche Holzstöße gesonderte Untersuchungen angestellt werden sollen.

3) Untersuchung sofort nach Fällung und Formung der Holzstöße.

4) Vermeidung feuchter Witterung.

5) Genaue Aufzeichnung der Untersuchungsresultate und der sie bedingenden oder auf sie einwirkenden Umstände im Sinne des §. 3 Nr. 1 bis 7 des Arbeitsplanes.

Diese Vorschriften müssen zur Erzielung eines einheitlichen Verfahrens genauest beobachtet werden; wir haben deßhalb Seite 73 bis 77 einige Exemplifikationen gegeben, um auch in formeller Hinsicht eine möglichste Gleichheit zu erzielen und die Vornahme, sowie insbesondere auch die Prüfung der Arbeiten zu erleichtern.*)

Die Methoden, durch welche die Festgehaltsuntersuchungen gemacht werden sollen, sind

a) die stereometrische,

b) die hydrostatische oder physikalische.

ad a) Bei der stereometrischen Methode werden die Dimensionen der einzelnen Holzstücke eines bestimmten Raummaßes nach Länge und Durchmesser erhoben und der Inhalt durch eine mathematische Formel, beziehungsweise durch Hilfstabellen berechnet.

Näheres über die Anwendung der stereometrischen Methode erörtern wir in Note 30 Seite 89.

ad b) Bei der hydrostatischen oder physikalischen Methode erfolgt die Ermittlung des Inhaltes nach dem physikalischen Satze, daß der in ein Gefäß mit Wasser eingetauchte Gegenstand ein seinem Volumen gleiches Quantum Wasser verdrängt, aber auch seinem Gewichte nach so viel verliert, als das Gewicht des verdrängten Wassers beträgt.

Nach diesem Gesetze erfolgt die Kubirung also entweder

α) durch die eigentliche s. g. xylometrische Methode nach dem Rauminhalte des verdrängten Wassers, oder

β) auf hydrostatischem Wege bezw. mittels der Gewichtsmethode unter Ermittlung des spezifischen Gewichtes und dessen Beziehung zum absoluten Gewichte, aus dem Satze $s = \frac{a}{w}$, also $w = \frac{a}{s}$.

(Vide Seite 63 und 71 und Note 35 Seite 95 bis 102).

*) Wir haben für Bayern deßhalb die nöthigen Formularien drucken lassen und an die untersuchenden Beamten abgegeben.

Bei der xylometrischen Methode, wir wollen sie von jetzt ab „Wasserkubirung" nennen, sagt man einfach:

Verdrängt ein Stück Holz z. B. 48 Liter Wasser, so hält dasselbe 48 Kubikdezimeter oder 0,048 Kubikmeter fester Masse.

Näheres über Xylometer vide bei Note 26 zu §. 2 Seite 80 und bezüglich des Verfahrens bei Note 26 S. 87 und Note 30 S. 89 bis 91.

Bei Anwendung der Gewichtsmethode geht man von dem Satze aus: Für dieselbe Art von Körpern verhalten sich die Volumina zweier verschiedener Körper, wie die ihnen zugehörigen Gewichte.

Hienach nimmt die Gewichtsmethode von einem Quantum (Q) Holz nur einen Theil (q), wiegt diesen letztern, erhebt dessen Massengehalt (k) durch probeweise Wasserkubirung, wiegt das Gesammtquantum und setzt sodann zur Ermittlung des Gesammtmassengehaltes K das Verhältniß an:

$$q : Q = k : K, \text{ dann ist } K = \frac{Q}{q} \times k$$

Es wäre z. B. eine größere Parthie Buchenreis (in Wellen oder lose) gewogen und hiebei ein Gesammtgewicht von 7650 kg (Q) gefunden worden; von diesem Reisig wurden 5 Wellen, welche zusammen 116 kg (q) wiegen, probeweise der Wasserkubirung unterstellt und haben hiebei zusammen (k) 110 Liter (Kubikdezimeter) feste Masse ergeben. Aus $116 : 7650 = 110 : K$ ist $K = \frac{7650 \times 110}{116} = 7254$ Liter oder 7,254 Kubikmeter. Dieses Resultat läßt sich auch in folgender Fassung darstellen: Man ermittelt, wie viel feste Masse auf 1 kg Reisig trifft und multiplizirt damit das Gewicht des Gesammtreisigs.

116 kg halten 110 Liter, also 1 kg 0,9483;

somit enthalten 7650 kg (aus $7650 \times 0,9483$) = 7254 Liter.

Oder man bestimmt nach der Probekubirung der Wellen das spezifische Gewicht dieses Reisholzes aus $\frac{116}{110} = 1,05454 \ldots$;

hieraus ergibt sich, da $K = \frac{Q}{s}$, $\left(\text{aus } \frac{7650}{1,0545}\right)$ 7254 Liter, wie oben.

Ist also das spezifische Gewicht z. B. für Reisig eines Waldortes, oder ist dessen Festgehalt pro 1 Kilogramm durch Probekubirung bereits gegeben, so kann jede beliebige Quantität Reisig gewogen und dessen Festgehalt durch Division mit dem spezifischen Gewichte oder durch Multiplikation mit dem Inhalte pro Kilogramm gefunden werden.

Doch ist hiebei zu bemerken, daß das Verhältniß zwischen Gewicht und Volumen natürlich zu gleicher oder doch annähernd gleicher Zeit, zu welcher gewogen wurde, ermittelt werden muß, da nach den einzelnen Monaten und je nach vorschreitender Abtrocknung des Holzes, dessen Gewicht überhaupt, und insbesondere gegenüber dem Volumen veränderlich ist. Werden also Kubirungen durch die Gewichtsmethode zu verschiedenen Zeiten vorgenommen, so ist die Probekubirung stets zu wiederholen.

(Ueber Probekubirung vide Note 26 S. 81 u. 82 und Note 35 S. 95 u. 102.)

Die Frage, welche Methode anwendbar sei oder zu den Derbgehaltsuntersuchungen empfohlen werde, beantworten wir, wie folgt:

a) Für alles Schicht- Nutz- und Brennholz ist allerdings die sicherste und allgemein anwendbare die Wasserkubirung; für unregelmäßig geformtes Holz gibt sie allein richtige Resultate.

b) Für einigermaßen regelmäßig geformtes Holz ist die stereometrische Methode zulässig.

c) Für Stockholz und Reisig ist in der Hauptsache als die richtigste Methode die Wasserkubirung zu empfehlen. Doch da diese für Reisig und Stockholz überhaupt und insbesondere bei großen Quantitäten zu umständlich ist, und da die vorgeschilderte Gewichtsmethode für Reisig und Stockholz bei sorgfältiger Auswahl der Probewellen und der probenweise zu kubirenden Quantität Stockholzes jedenfalls sehr annähernde Resultate gibt, so erscheint es in Fällen, wo nicht für besondere wissenschaftliche Untersuchungen absolute Genauigkeit erforderlich ist, für die Zwecke der Praxis immerhin zulässig, für Reisholz und Stockholz der Gewichtsmethode sich zu bedienen, wogegen dieselbe für Scheit- und Prügelholz als ziemlich unzuverlässig zu erkennen ist, weil das Gewicht des Holzes auf demselben Schlage je nach dem speziellen Standorte der einzelnen Stämme, je nach Stammtheil, Sortiment, Alter des Holzes, Fällungszeit u. s. w. sehr variabel ist.

III.

Arbeitsplan

für

die Vornahme von Untersuchungen über den Festgehalt der Raummaasse und das Gewicht des Holzes.

(Aufgestellt bei den Berathungen zu Eisenach im März 1874.)

§. 1. Zweck.

1) Die Untersuchungen über den Festgehalt der Raummaasse des Holzes bezwecken die Ermittlung von Verhältnisszahlen zur Umwandlung von Raummaass (Raummeter, Wellenhunderte) oder Gewicht (Kilogramm) in Festmaass (Festmeter).

2) Die Gewichtsbestimmungen bezwecken die Untersuchung des absoluten und specifischen Gewichtes des Holzes im frischgefällten Zustande.

Anmerkung: Die Untersuchung des absoluten und spec. Gewichts des Holzes im wald- und vollständig lufttrocknen Zustande bleibt dem Belieben der einzelnen Versuchsanstalten überlassen.

(Note 25 S. 79.)

§. 2. Instrumente und Werkzeuge.

1) Zu den Festgehaltsuntersuchungen und spec. Gewichtsbestimmungen für wirthschaftliche Zwecke gehört ein zweckmässig konstruirtes Xylometer, welches eine genaue Ablesung bis mindestens 0,2 Liter (Kubikdecimeter) gestattet.

(Note 26 Seite 80.)

2) Zur Bestimmung des absoluten Gewichts des Holzes im Walde gehört eine gute Wage mit Gewichtssatz, welche ein Abwägen bis zu mindestens 0,1 Kilogramm gestattet. Die Wahl der Wage bleibt zwar den einzelnen Versuchsanstalten überlassen, doch dürfen Federwagen wegen ihrer Ungenauigkeit nicht angewendet werden (vide Note 36 S. 102.)

3) Zum Transport des Wassers zum Füllen des im Walde aufgestellten Xylometers eignet sich am besten ein gewöhnliches Fass von hinreichender Grösse, mit einem Krahnen zum beliebigen Ablassen des Wassers. Ist Wasser in unmittelbarer Nähe, so kann dasselbe auch in Giesskannen u. s. w. herbeigetragen und die Beifuhr in Fässern erspart werden.

4) Eine kleine Waschbütte zur Aufbewahrung des Wassers, sowie kleinere Schöpfgeschirre, tragen zur Erleichterung des Geschäfts ohne Kostenmehrung wesentlich bei.

§. 3. Das bei den Festgehalts-Untersuchungen einzuhaltende Verfahren.

Das auf seinen Festgehalt zu untersuchende Holz wird möglichst nahe zu dem Xylometer hingebracht und nach den vereinbarten Beschlüssen über einheitliche Holzsortimente und Sortimentsgrenzen vorschriftsmässig aufgearbeitet. Es haben sich daher die Untersuchungen über Festgehalt auf alle vereinbarte Sortimente auszudehnen.

Da die Wahl des Xylometers den einzelnen Versuchsanstalten überlassen ist, so bleibt auch die Ausmittlung des Verfahrens, die einzelnen Sortimente in dem gewählten Xylometer in zweckmässiger Weise zu untersuchen, denselben anheimgegeben. (Note 26 S. 84 bis 88.) Dagegen sind alle Versuchsanstalten an das genaue Einhalten folgender Vorschriften gebunden:

1) Das Aufsetzen des Holzes hat ohne Ueber- oder Schwindmaass zu geschehen. (Note 27 S. 88.)

2) Die Aeste sind vor dem Aufsetzen glatt an den in die Raummaasse einzulegenden Holzstücken wegzuhauen, damit ein dichtes Aufsetzen in die Raummaasse erfolgen kann.

3) Bei jedem Versuche sind Aufzeichnungen zu machen über die Länge und Anzahl der Scheiter und Prügel in einem Raummaasse, über Dimensionen der Reisigmeter, über Alter, Holz- und Betriebsart, sowie sonstige Beschaffenheit des Holzes und über Monat und Tag der Untersuchung. (Note 28 S. 88.)

4) Die Untersuchung des Holzes hat unmittelbar der Fällung zu folgen, bethautes oder beregnetes Holz darf jedoch erst xylometrisch behandelt werden, nachdem das anhängende Wasser wieder oberflächlich aufgetrocknet ist. Bei windigem Wetter sind die Untersuchungen thunlichst zu vermeiden.

5) Wird der Festgehalt von angeschältem oder entrindetem Holze untersucht, so ist solches ausdrücklich anzugeben. Laubreisig wird stets ohne Laub, Nadelreisig mit Nadeln untersucht. (Note 29 S. 89.)

6) Neben der xylometrischen Behandlung des Holzes ist auch das stereometrische Verfahren dann zulässig, wenn eine genügende Genauigkeit dabei erzielbar ist. Die grösste Länge der zu untersuchenden Holzstücke darf aber dann 1 Meter nicht übersteigen und hat die Durchmessermessung übers Kreuz bis auf 0,5 cm genau zu erfolgen. Es wird jedoch der Wunsch ausgesprochen, das xylometrische Verfahren dem stereometrischen so weit wie thunlich voranzustellen. (Note 30 u. 31 S. 89 u. 91.)

7) Der Festgehalt ist bei Scheit- und Prügelholz namentlich abhängig von der Gerad- und Glattschaftigkeit und Vollholzigkeit der Trummen und der Art des Aufsetzens, bei Stockholz von der Stärke und Höhe der Stöcke, bei Reisholz von der Stärke des Materials und insbesondere von dem Umstande, ob es vom Stamm oder von Aesten oder dem Stamm- und Astholz entnommen ist. Er ist weiter, unter sonst gleichen Verhältnissen, abhängig von der Holzart. Daher genügt es nicht, Festgehaltsuntersuchungen nur an einer Holzart und in einem Bestande anzustellen. Es müssen vielmehr Untersuchungen mit verschiedenen Holzarten und innerhalb der Holzart in verschiedenalterigen und verschiedenwüchsigen Beständen auf Grundlage der vereinbarten Sortimente und Sortimentsgrenzen vorgenommen werden. Dieselben brauchen jedoch in einem Bestande nur so lange fortgesetzt zu werden, als sich noch beträchtliche Abweichungen im Festgehalte der einzelnen Raummaasseinheiten ergeben; sobald die gefundenen Resultate

ziemlich konstant bleiben, kann die Untersuchung abgebrochen werden. (Note 32 S. 92.)

8) Die vorläufig vereinbarten und zu untersuchenden Sortimente sind: (Note 33 S. 93).

I. Schichtnutzholz, (vide Seite 34).

1) Nutzscheite:
 a. schwach (über 14 bis mit 30 cm Durchmesser,)
 b. stark (über 30 cm Durchmesser.)

2) Nutzprügel:
 a. schwach (über 7 bis mit 10 cm Durchmesser,)
 b. stark („ 10 „ „ 14 „ „)

II. Nutzrinde.

1) Altrinde:
 a. nach Raummetern:
  α) geputzt,
  β) ungeputzt;
 b. nach Wellenhunderten (Normalwellen von 1 m Länge und 1 m Umfang).

2) Jungrinde:
 a. nach Raummetern,
 b. nach Wellenhunderten (Normalwellen von 1 m Länge und 1 m Umfang).

Alle Rindenuntersuchungen haben sich zu erstrecken auf Festgehalt und Gewicht, beide sowohl im frisch gefällten als im waldtrocknen Zustande. (Note 34 S. 94.)

III. Brennholz, (vide Seite 35).

1) Scheite:
 a. glatt und gerade:
  α) schwach (wie bei Nutzscheiten),
  β) stark (desgl.);
 b. knorrig und krumm:
  α) schwach (wie bei Nutzscheiten),
  β) stark (desgl.);

2) Knüppel (Prügel):
 a. glatt und gerade:
  α) schwach (wie bei Nutzholzknüppel),
  β) stark desgl.);

b. knorrig und krumm:
  a) schwach (wie bei Nutzholzknüppel),
  b) stark (desgl.).

3) Reisig:

(Note 33 S. 93 und Note 34 S. 94.)

a. in Raummetern:
  a) Reisknüppel (auf Meterlänge abgelängt, über 4 bis mit 7 cm Durchmesser),
    α. Stammreisig (Durchforstungsholz, Schlagholz),
    β. Astreisig,
  b) Langreisig (über 0 bis mit 7 cm Durchmesser, nicht ausgeknüppelt),
    α. Stammreisig,
    β. Astreisig,
  c) Abfallreisig (Abfall von ausgeknüppeltem Reisig, 4 cm und weniger Durchmesser).
    α. Stammreisig,
    β. Astreisig,

b. in Wellenhunderten (Normalwellen 1 m lang und 1 m Umfang),
  a) Reisknüppel (Normalwellen über 4 bis mit 7 cm Durchmesser),
  b) Langreisig (über 0 bis mit 7 cm Durchmesser, nicht ausgeknüppelt),
    α. Stammreisig,
    β. Astreisig,
  c) Abfallreisig (Abfall von ausgeknüppeltem Reisig, 4 cm und weniger Durchmesser).
    α. Stammreisig,
    β. Astreisig.

4) Stockholz:
  a. stark und verhältnissmässig wenig Wurzelholz,
  b. schwach und verhältnissmässig viel Wurzelholz.

9) Ob, nach Beendigung der Versuche, lokale oder allgemeine Reduktionsfaktoren und in welcher Gliederung beantragt werden sollen, bleibt späterer Beschlussfassung überlassen.

§. 4. Das bei Gewichtsbestimmungen einzuhaltende Verfahren.

Gewichtsbestimmungen werden zweckmässig mit den Festgehaltsuntersuchungen in hiezu besonders geeigneten Beständen verbunden (1 Raummeter zu wägen erfordert nur 8—12 Minuten Zeit). Es soll jedoch hiemit nicht ausgesprochen werden, als müssten bei allen Festgehaltsbestimmungen auch Holzwägungen vorgenommen werden und umgekehrt. Handelt es sich um Gewichtsbestimmungen von grösseren Holzmassen (ganzen Raummetern), so wird am besten eine Brückenwage von 300—400 Kilogramm Tragkraft verwendet, welche, im Falle gleichzeitig xylometrische Messungen stattfinden, am zweckmässigsten neben dem Xylometer aufgestellt wird. (Note 36 S. 102.)

Für den einzuhaltenden Geschäftsgang gelten folgende Bestimmungen:

1) Das zu untersuchende Holz wird durch die Holzhauer unmittelbar nach der Fällung getrennt nach Holzarten und nach den vereinbarten Bestimmungen über Sortimente und Sortimentsgrenzen an einem für solche Arbeiten bequemen Platze aufgestellt.

2) Die Wägung des Holzes geht der xylometrischen Behandlung desselben voraus, weil man sonst mit der Wägung warten müsste, bis das unter Wasser getauchte Holz wieder oberflächlich abgetrocknet ist.

3) Es wird ein Raummeter nach dem andern gewogen und das Gewicht notirt; nur wenn die Holzhauer ausnahmsweise mehrere Raummeter zusammen aufgeschichtet hätten, können dieselben in Einem gewogen werden

4) Selbstverständlich kann auf einer Brückenwage von 300 bis 400 Kilogramm Belastung kein ganzes Raummeter Scheit-, Prügel- und Stockholz, oder ein Wellenhundert auf einmal gewogen werden, es sind daher die einzelnen zu einer Maasseinheit gehörigen Wägungen in einem Notizbuch klar und genau zu notiren und schliesslich zu addiren.

5) Sowie eine zu einem Raummeter gehörige Partie Holz gewogen ist, wird sie — am besten, ehe man mit einem zweiten

Raummeter beginnt — gleich xylometrisch (bzw. stereometrisch) behandelt und dann auf einen Haufen bei Seite geworfen, damit keine Verwechslung des Holzes vorkommt.

6) Was die Wellen betrifft, so können immer so viele zusammen gewogen werden, als auf die Wage gehen; um jedoch die Maximal- und Minimalgewichte eines Wellensortiments auch kennen zu lernen, sind von Zeit zu Zeit besonders schwere oder leichte Wellen für sich zu wägen und ihre Gewichte zu notiren.

7) Die Gewichtsbestimmungen werden bis auf 0,1 Kilogramm vorgenommen.

8) Da nach § 3 nicht nur das Volumen des durch das Holz verdrängten Wassers, sondern mit demselben zugleich auch dessen Gewicht erhalten wird (denn 1 Kubikcentimeter = 1 Gramm Wasser und 1 Kubikdecimeter = 1 Liter = 1 Kilogramm), so hat man z. B. in dem absoluten Gewicht eines Raummeters Holz und dem absoluten Gewicht des gleichen Volumens Wasser zugleich die Elemente zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Raummeters Holz. Setzt man nämlich das spec. Gewicht des Holzes = s, das absolute Gewicht eines Raummeters = a und das Gewicht des durch das Raummeter Holz verdrängten Wassers = w, so ist $s = \frac{a}{w}$.

Allerdings wiegt ein Kubikcentimeter Wasser nur im Zustande seiner grössten Dichtigkeit (bei 4° C.) ein Gramm; jedoch ist das Volumen des 10—15° warmen Wassers, welches in der Regel zu xylometrischen Messungen verwendet werden dürfte, von dem Volumen des Wassers von 4° C. so wenig verschieden, dass die Differenz für die vorliegenden Versuche ausser Betracht bleiben kann.

Ist z. B. das Volumen Wasser von 4° C. = 1,00000,
so ist das Volumen Wasser von 10° C. = 1,00027,
" " " " " " 15° C. = 1,00085.

Man erhält auf vorstehende Art die spec. Grüngewichte der einzelnen Holzarten und Sortimente aus grossen Zahlen, die mehr Vertrauen verdienen, als die seitherigen Methoden der spec. Gewichtsbestimmung mit kleinen Holzstückchen.

(Note 37 S. 105.)

§. 5. Schriftliche Darstellung der Resultate.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden nach vorausgegangener Nachprüfung der Aufzeichnungen mit aller Pünktlichkeit in die nachfolgenden Formulare übertragen.

Das Formular 1 dient zum Eintrag der Resultate über Scheit-, Prügel-, Stock- und solches Reisholz, welches in Raummetern aufgesetzt wurde, Formular 2 für Reisholzwellen.

Bestimmungen über weitere Verarbeitung der gewonnenen Resultate, zum Zwecke der Veröffentlichung, bleiben auf spätere Zeit vorbehalten.

Wir geben Seite 78 (und zwar der Raumersparung wegen auf einem Blatte) die beiden Formularien 1 und 2, versehen mit Eintrag als Exemplifikation, wobei wir aber bemerken, dass bei Zusammenstellung der erhobenen Resultate für jedes Sortiment stets ein besonderes Blatt zu verwenden, dieses auch jedesmal vom Erhebungsbeamten zu unterzeichnen ist.

Ferner stellen wir Seite 73 bis 77 auch einige Erhebungen dar und zwar nach dem Muster der in Bayern in Gebrauch stehenden Aufnahmebücheln, welche zur Prüfung der Arbeit mit den, Seite 78 spezifizirten Zusammenstellungen jedesmal dem Versuchsbureau einzureichen sind, und zwar lediglich mit dem bei der Aufnahme im Walde bewirkten Bleieintrage.

Einheitliche Behandlung in der Form und Genauigkeit der verlangten Vormerkungen wird die Prüfung der Resultate, deren Zusammenstellung, sowie insbesondere jeder Zeit auch die Aufklärung etwa sich ergebender Bedenken wesentlich erleichtern.

Exemplifikation zu Arbeitsplan III.

Aufnahmebüchel

(für die Untersuchungen in Bayern angeordnet)

zu

xylometrischen Kubirungen in Verbindung mit Gewichtsbestimmungen,

dann zu stereometrischen Aufnahmen mit der Millimeterkluppe

zum Behufe

der Ermittlung der Reductionsfaktoren für Raummaße.

Werden stereometrische Aufnahmen gemacht, so sind hiefür die Rubriken 7, 8, 9, 10 auszuziehen, oder nach Exemplifikation [Seite 77] besondere Formulare zu verwenden.

Forstamt: N. .... **Revier:** N. ....

Tag der Aufnahme und Erhebung: [bei jeder Untersuchung einzeln vorzumerken].

Für die Ausführung und den Eintrag: N. N. ....

Vorbemerkung: Jeder kubischen Aufnahme oder Gewichts-Ermittlung ist in Rubrik Nr. 11 eine kurze Beschreibung des untersuchten Objektes beizufügen, welche sich zu erstrecken hat auf:

Holzart; beiläufiges Alter des Holzes; Sortiment; Artder Sortirung; Grad der Spaltigkeit; Beschaffenheit der Rinde (ob glatt oder rauh); durchschnittliche Stärke der Rundlinge; Zahl der aus einem Rundling façonirten Scheiter; Quantum und Form der Stösse u. s. w.

In Fällen, wo die untersuchten Raummeter nach besonderer Anordnung für die Untersuchung mit dem ortsüblichen Uebermaass aufgestellt waren, ist das Uebermaass genau zu bezeichnen, entweder ausgedrückt in Centimetern oder in Prozenten der Höhe des aufgenommenen Holzstosses bei gleichzeitiger Angabe der Breite des Stosses; z. B. 1 Stoss zu 3 Ster (Raummeter), 2 m breit, mit Uebermass von 5% der Höhe = 3,15 Raummeter; oder 1 Stoss zu 4 Ster (4 m breit mit 6 cm Uebermass = 4,24 Raummeter (als ohne Uebermaass berechnet).

Xylometrische Aufnahme				Gewichts-Erhebung		Stereometrische Aufnahme				Bemerkungen.
Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Anzahl	Wasserstand des Xylometers vor dem Einlegen des Materials	Wasserstand des Xylometers nach dem Einlegen des Materials	Differenz Liter = Cub.Decimeter	Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Anzahl	Gewicht kg. mit 1 Dez	Der über Kreuz gemess. Rundling von 1 m Länge hat: Durchm. 1. Messung (Millimeter.)	Durchm. 2. Messung (Millimeter.)	arithm. mittl. Durchm. (Millimeter.)	Kreisfläche qm bez. Inh. cbm (4 Dez-Stellen)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	207.5	339.0	131.5	16	186.0					**Distrikt V. 2, b.** 2 Ster (ohne Uebermaß) glatte und gerade, schwache gerabspaltige Tannen-Brennholz-Scheiter. Sortimentsbezeichnung nach dem Arbeitsplan: III. 1. a. α. Stoß 2 m breit, 1 m hoch. Holz von 80jährigen Stämmen. Durchschnittliche Stärke der Rundlinge 20—26 cm. Aus jedem Rundlinge 2 Scheiter façonirt. Untersucht 16. März 1876. 2 Ster = 102 Scheiter = 1.5030 cbm = 1355.0 kg, somit 1 Ster = 51 Scheiter = 751.5 Liter = 0.7515 cbm Grüngewicht 677.5 kg. Spezif. Gewicht 0.9015.
11	205.5	338.0	132.5	14	176.5					
10	203.0	334.0	131.0	15	174.0					
10	200.0	336.5	136.5	9	136.0					
9	197.0	326.5	129.5	15	197.0					
6	194.0	288.5	94.5	12	165.5					
9	226.0	359.0	133.0	11	179.4					
9	223.5	363.0	139.5	10	140.6					
7	221.5	339.5	118.0							
9	218.5	353.5	135.0	102	1355.0					
10	216.0	359.5	143.5							
3	214.0	279.0	65.0							
1	211.5	225.0	13.5							
102	.	.	1503.0							
10	218.5	355.0	136.5	23	193.5					**Distrikt V. 2, b.** 1 Ster (ohne Uebermaß) glatte und gerade, starke Tannen-Brennholz-Knüppel (Prügel). Sortimentsbezeichnung nach dem Arbeitsplan: III. 2. a. β. Holz von 80 — 90jährigen Stämmen. Durchschnittliche Stärke der Rundlinge 13 cm. Untersucht 16. März 1876. 1 Ster = 63 Knüppel = 716.0 Lit. = 0.7160 cbm; Grüngewicht 683.5 kg; Spezif. Gewicht 0.9546.
10	217.5	342.0	124.5	13	177.0					
10	215.0	342.0	127.0	16	198.5					
14	212.0	337.0	125.0	11	114.5					
10	209 5	325.0	115.5							
9	206.5	294.0	87.5	63	683.5					
63	.	.	716.0							

Xylometrische Aufnahme				Gewichts-Erhebung		Stereometrische Aufnahme			
Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Anzahl	Wasserstand des Xylometers vor dem Einlegen des Materials	Wasserstand des Xylometers nach dem Einlegen des Materials	Differenz Liter = Cub.Decimeter	Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Anzahl	Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Gewicht kg mit 1 Dez.	Der über Kreuz gemess. Rundling von 1 m Länge hat: Durchm. 1. Messung (Millimeter)	Durchm. 2. Messung (Millimeter)	arithm. mittl. Durchm. (Millimeter)	Kreisfläche qm bez. Inh. cbm (4 Dez.-Stellen)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.	190.5	247.2	56.7						
.	214.6	242.7	28.1						
.	217.3	253.3	36.0						
.	208.6	236.2	27.6						
.	188.0	229.7	41.7						
.	211.2	246.6	35.4						
.	211.0	238.5	27.5						
.	210.2	239.5	29.3						
.	209.6	245.0	35.4						
.	209.0	247.0	38.0						
.	208.5	238.7	30.2						
.	208.2	238.2	30.0						
.	207.6	254.0	46.4						
.	198.4	258.0	59.6	.	1176.6				
.	197.0	245.3	48.3						
.	196.2	229.4	33.2						
.	195.3	246.6	51.3						
.	194.5	235.5	41.0						
.	195.5	229.0	33.5						
.	195.0	235.2	40.2						
.	194.0	227.7	33.7						
.	193.3	239.6	46.3						
.	192.5	244.7	52.2						
.	191.7	237.0	45.3						
.	191.2	234.9	43.7						
.	190.5	233.2	42.7						
.	189.7	215.3	25.6						
.	189.0	208.0	19.0						
.	188.6	223.6	35.0						
.	188.2	220.7	32.5						
.	187.8	224.2	36.4						
.	187.5	209.2	21.7						
			1203.5						

Bemerkungen. (11)

Distr. V. 2, b.

1 Lokalklafter = 2.925 Raummeter starkes [verhältnißmäßig wenig Wurzelholz enthaltendes] Fichten-Stockholz.

Sortimentsbezeichnung nach dem Arbeitsplane: III. 4. a.

Materiale von 80—90jährigen Stämmen.

Untersucht 17. März 1876.

2.925 Raummeter = 1203.5 Liter = 1176.6 kg

1 kg = $\frac{12035}{11766}$ = 1.0229 Liter

1 Raummeter = 411.5 Liter = 402.3 kg

Spezifisches Grüngewicht = $\frac{4023}{4115}$ = 0.9776.

7 weitere, genau abgemessene Stöße desselben Stockholzmaterials wurden gewogen, wodurch sich nachstehende Gewichtsresultate ergaben:

Stoß		Raummet.	kg
№ 2 =	2.33	Raummet. =	912.7
„ 3 =	0.92	„ =	351.5
„ 4 =	1.90	„ =	737.1
„ 5 =	2.00	„ =	830.3
„ 6 =	1.96	„ =	742.7
„ 7 =	3.47	„ =	1333.9
„ 8 =	1.33	„ =	532.5
	13.91	Raummeter =	5460.7

= 5460.7 × 1.0229 l = 5585.75 l

also

Raummeter	kg	Liter
13.91	= 5460.7	= 5585.75
hiezu 2.925	= 1176.6	= 1203.5
Sa. 16.835	= 6637.3	= 6789.25
		= 6.79 cbm.

folglich 1 Raummeter 394.2 kg und 403.3 Liter = 0.40 cbm durchschnittlich.

Spezifisches Gewicht 0.9776, wie oben.

Xylometrische Aufnahme: Der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen Anzahl	Xylometrische Aufnahme: Wasserstand des Xylometers vor dem Einlegen des Materials	Xylometrische Aufnahme: Wasserstand des Xylometers nach dem Einlegen des Materials	Xylometrische Aufnahme: Differenz Liter = Cub. Decimeter	Gewichts-Erhebung der untersuchten Scheiter, Prügel oder Wellen: Anzahl	Gewichts-Erhebung: Gewicht kg mit 1 Dez.	Stereometrische Aufnahme: Durchm. 1. Messung (Millimeter)	Stereometrische Aufnahme: Durchm. 2. Messung (Millimeter)	Stereometrische Aufnahme: arithm. mittl. Durchm. (Millimeter)	Stereometrische Aufnahme: Kreisfläche qm bez. Inh. cbm (4 Stell.)	Bemerkungen.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	236.6	259.9	23.3	1	25.0		gewogen und xylometrirt			**Distrikt V. 4, a.** Buchen-Brennholz-Langreisig von Aesten in Normalwellen. Sortiment nach Arbeitsplan: III. 3. b, b. β. Gesammt-Reisholz-Anfall von 2 starkbeasteten 140jähr. Stämmen = 41 Wellen. Maximalgewicht einer Welle = 30.8 kg Minimalgewicht = 17.2 „ 10 Probewellen = 246.0 kg = 228.3 Liter; 1 kg = $\frac{228.3}{246}$ = 0.92805 Liter; 986.6 kg = 986.6 × 0.92805 = 915.61413 l, oder 41 Normalwellen [1 m lang, 1 m Umfang] = 915.6 l; somit 1 Norm.-W. = $\frac{915.6}{41}$ = 22.33 Liter und 100 Norm.-W. = 2233 Liter oder 2.233 Kubik-Meter. Das spezifische Gewicht der xylometrirten Wellen ist = $\frac{246.0}{228.3}$ = 1.078.
1	234.8	259.6	24.8	1	27.0					
1	232.8	257.4	24.6	1	26.7					
1	231.1	252.2	21.1	1	22.6					
1	229.9	254.1	24.2	1	25.8					
1	228.0	249.8	21.8	1	23.1					
1	226.5	249.8	23.3	1	25 0					
1	224.5	245.9	21.4	1	23.2					
1	223.1	245.5	22.4	1	24.1					
1	221.7	243.1	21.4	1	23.5					
10	.	.	228.3	10	246.0					
.	.	.	.	31	740.6		nur gewogen			
.	.	.	.	41	986.6					
				somit Durchschn.						
				1	24.06					
1	348.5	363.0	14.5	1	14.4		gewogen und xylometrirt			Auf dem Schlage in V. 2. b. untersucht am 20. März 1876 ein Haufen Fichten-Brennholz-Langreisig zu 10 Raummeter, [5 m lang, 2 m breit, 1 m hoch]. Sortimentsbezeichnung: III. 3. a. b. β. Der Haufen ergab aufgearbeitet 61 Normalwellen zu 829,7 kg also pro Welle 13,6 kg; 1 kg = $\frac{77.0}{72.1}$ = 1,068 Liter, somit der ganze Haufen 829,7 × 1,068 = 886,1 Liter = 0,89 cbm. Spezifisches Gewicht der xylometrirten Wellen = $\frac{72,1}{77}$ = 0.9364; aus allen 61 Wellen berechnet = $\frac{829.7}{886,1}$ = 0.9364.
1	343.5	358.2	14.7	1	13.3					
1	337.0	382.8	15.8	1	15.0					
1	331.0	346.2	15.2	1	13.8					
1	318.4	333.2	16.8	1	15.6					
5	.	.	77.0	5	72.1					
11				11	143.5		nur gewogen			
10				10	140.6					
10				10	130.8					
10				10	137.7					
10				10	133.0					
5				5	72.0					
61	gebundene Wellen			61	829.7					

Stereometrische Aufnahme

der untersuchten Rundlinge №	Durchm. 1. Messung (Millimeter)	Durchm. 2. Messung (Millimeter)	arith. mittl. Durchm. (Millimeter)	Kreisfläche qm bezw. Inhalt cbm [4 Dez.-Stellen]
1	2	3	4	5
1	26.6	26.2	26.4	0.0547
2	32.4	30.6	31.5	779
3	20.7	20.9	20.8	340
4	21.4	22.8	22.1	384
5	19.8	18.2	19.0	284
6	23.6	20.8	22.2	387
7	22.4	20.6	21.5	363
8	22.0	19.3	20.6	333
9	20.0	18.6	19.3	293
10	18.0	19.0	18.5	269
11	27.0	25.0	26.0	531
12	24.4	25.8	25.1	495
13	24.8	22.6	23.7	441
14	23.2	19.2	21.2	353
15	32.6	27.2	29.9	702
16	24.2	20.3	22.2	387
17	28.6	24.4	26.5	552
18	21.0	18.2	19.6	302
19	20.0	18.6	19.3	293
20	24.0	21.2	22.6	401
21	20.5	18.7	19.6	302
22	25.8	23.4	24.6	475
23	19.7	18.1	18.9	281
24	22.5	19.3	20.9	343
25	21.0	20.6	20.8	340
26	23.4	22.8	23.1	419
27	22.9	20.7	21.8	373
28	23.2	24.2	23.6	437
29	30.9	31.9	31.4	774
30	27.2	27.4	27.3	585
31	33.8	31.6	32.7	840
32	29.9	29.9	29.9	702
33	24.2	19.6	21.9	377
34	23.0	25.0	24.0	452
35	22.8	23.4	23.1	419
			Summa Latus	1.5555

der untersuchten Rundlinge №	Durchm. 1. Messung (Millimeter)	Durchm. 2. Messung (Millimeter)	arith. mittl. Durchm. (Millimeter)	Kreisfläche qm bezw. Inhalt cbm [4 Dez.-Stellen]
6	7	8	9	10
			Uebertrag	1.5555
36	20.2	20.2	20.2	0.0320
37	27.1	26.3	26.7	560
38	23.8	23.4	23.6	437
39	21.0	22.4	21.7	370
40	21.1	22.9	22.0	380
41	23.4	22.0	22.7	405
42	27.4	24.6	26.0	531
43	31.4	28.8	30.1	712
44	26.0	26.4	26.2	539
45	22.0	20.6	21.3	356
46	22.2	19.8	21 0	346
47	19.7	17.3	18.5	269
48	23.8	21.0	22.4	394
49	21.2	18.6	19.9	311
50	18.6	18.6	18.6	272
51	19.4	18.6	19.0	284
52	22.6	21.6	22.1	384
53	19 8	18.8	19.3	293
54	22.6	22.2	22.4	394
55	18.4	20.2	19.3	293
56	22.0	20.6	21.3	356
			Summa	2.3761

Prügel Nr. 47 u. 56 sind übrig geblieben also abzuziehen — 0.0356, — 0.0269

also 3 Stere [Raummeter] = 2.3136

also 1 Ster = 0.7712

Bemerkungen. (11)

Distrikt V. 2, b.

Birken-Scheiter
[ohne Uebermaß]
Sortiment III. 1. a. α;

schwach, glatt, gerade; die stärkern Trumme etwas rauh an Rinde, jedoch gerabspaltig; von 85jähr. Holze; Stoß 2 m breit, 1½ m hoch. Im Ganzen 108 Scheiter in 3 Steren, also pro Ster 36 Stück; durchschnittliche Stärke der Rundlinge 23½ cm. Aus jedem Rundlinge 2 Scheiter façonirt

Untersucht 16. November 1876 in einem dem Hochwaldbetriebe angehörigen, gemischten, mittelmäßig geschlossenen Bestande.

Resultate der Gewichts-Erhebung.

Auflage 1	10	Scheit.	210.0	kg.
„ 2	10	„	206.5	„
„ 3	10	„	206.0	„
„ 4	10	„	201.5	„
„ 5	10	„	208.7	„
„ 6	10	„	201.8	„
„ 7	10	„	208.8	„
„ 8	10	„	206.8	„
„ 9	10	„	202.0	„
„ 10	10	„	192.2	„
„ 11	8	„	164.4	„

nach Abzug der übrig gebliebenen Scheiter
für 3 Ster Summa 2208.4 kg
für 1 Ster „ 736.1 „
spezif. Grüngewicht = 0.9545.

und langsamer gewachsene, wie jüngeres und älteres, wie geschältes und ungeschältes, wie das in verschiedenen Monaten gefällte Holz sich verhält u. s. w.

Die Holzstöße wären bei ihrer Aufstellung auf ihr Grüngewicht und sodann durch Wasserkubirung auf ihren Festgehalt zu untersuchen, später dann, etwa Ende Mai, Ende Juli und Mitte September wiederholt zu wägen (und zwar nach mindest 2 vorhergehenden trocknen Tagen); nach der letzten Wägung wären die Stöße auch nochmals der Wasserkubirung zu unterstellen. Bei jedesmaligem Umsetzen der gleichgroßen Stöße müßten dieselben grundsätzlich förmlich gestürzt, d. h. das oberste zu unterst gesetzt werden, um möglichst gleichmäßiges Austrocknen aller Holztrumme zu erzielen. Doch wir wollten hiemit keineswegs einen bestimmten Plan für derartige Versuche vorschlagen, da hier der Raum zu solchem Zwecke fehlt, wir wollten nur zeigen, warum wir im Rahmen des gegenwärtigen Arbeitsplanes auf weiteren Verfolg von Erhebungen über Gewicht von Holz im wald- und vollkommen lufttrocknem Zustande vorerst verzichten, ohne der Frage ihre Wichtigkeit vom wissenschaftlichen und auch vom wirthschaftlichen Standpunkte aus abzusprechen. Wir werden jedenfalls in Bayern auf einer größern Anzahl von Revieren im angedeuteten Sinne die Anstellung sorgfältiger Untersuchungen veranlassen.

Note 26. (Zu Seite 65u. 66.) Für Theorie und Praxis legte sich im Verlaufe der Zeit vielfach die Nothwendigkeit nahe, den Kubikinhalt unregelmäßig geformter, stereometrisch unsicher oder gar nicht meßbarer Holzstücke zu erheben. Die ersten Wasserkubirungen zu diesem Behufe brachte 1812 Hossfeld in Anwendung. In großem Umfange wendete sie zuerst die bayer. Forstverwaltung an und zwar schon Anfangs der 1840ger Jahre bei einem großen Theile der Seite 51 geschilderten Festgehalts-Untersuchungen, hiebei der bereits Seite 50 beschriebenen Wasserkubirungskufe oder des vom Forstmeister Egger zu Dillingen schon im Jahre 1837 in den allgemeinen Jahrbüchern für Forst- und Jagdkunde von Wedekind und Behlen Bd. III. H. 4. Seite 1—7 geschilderten s. g. Wellenmessers sich bedienend. Dieser Letztere bestund aus einem massiven, wasserdichten hölzernen Kasten mit bestimmtem Nullpunkte, bei welchem sich ein verschließbares Loch für den Wasserablauf befand, um genau nach dem Nullpunkte den Wasserstand vor jeder Messung reguliren zu können. War der Kasten mit Wasser zum Ueberlaufen gefüllt bezw. nach Ablauf des überschüssig zugegossenen Wassers dessen Spiegel dadurch auf den Nullpunkt gebracht, so wurde das Loch geschlossen, das zu kubirende Holzmateriale eingelegt und hernach an einer innen angebrachten Skale der Wasserstand abgelesen. Diese Skale wurde entweder nach dem Nullpunkte der Kufe*) zum Zwecke direkter Ablesung, oder zuweilen auch ohne Rücksicht auf den Nullpunkt eingetheilt, in welch letzterem Falle dann die Differenz als Kubikinhalt abzulesen war.

---

*) Da diese Kufen zumeist von Holz gefertigt waren, mußten sie, was bei allen Holzxylometern erforderlich ist, einige Zeit vor dem Gebrauche mit Wasser angefüllt werden, damit das Holz sich sättige und anquelle.

Die Feststellung einer solchen Skaleneintheilung nach dem Inhalte des Gefäßes erfordert selbstredend ein genaues Horizontalstellen desselben.

Bei Gefäßen zum Aufsteigen des Wassers über den Nullpunkt und zum Ablesen mittels Skale ist es natürlich zweckdienlicher, sie etwas enger und entsprechend höher zu verwenden, in sie also das Holz über die Stirnfläche gestellt einzubringen. Vielfach wurde keine Skale angebracht und Sorge getragen, daß der Wasserkubirungskasten (Kubirungskufe) bis an die Auslauföffnung bis zum Ueberlaufen mit Wasser gefüllt wurde. War so der Nullpunkt des Wasserstandes hergestellt, so wurde der zu messende Gegenstand vorsichtig, um das Ausschwanken des Wassers über den Rand zu vermeiden, eingelegt und das in Folge dessen verdrängte Wasser durch eine an der Oeffnung feststehende Auslaufrinne*) einem eigenen Auffanggefäße von hinreichender Größe zugeführt.

Da nun bei diesem Verfahren, insbesondere bei Wellen, welche im Wasser stets etwas gerüttelt werden müssen, um das Entweichen der Luftblasen und das völlige Einbringen des Wassers in die Zwischenräume zu bewirken, oft zu viel Wasser auslauft, muß nach völlig bewirktem Einlegen und nach ruhig gewordener Oberfläche noch genügend Wasser (natürlich aus dem genannten Auffanggefäße) in den Kubirungskasten zurückgegossen werden, um so den Nullpunkt an der Auslauföffnung genau herzustellen; ist das dann hiebei wieder ablaufende Wasser in das Auffanggefäß zurückgeflossen, so erfolgt, wenn dieses etwa durch eine Skale geaicht sein sollte, an dieser die Ablesung des Literquantums oder es wird das Wasser mittels geaichter Geschirre in den von Holz (oder Reisig) wieder entleerten Kubirungskasten zurückgemessen.

Man wird sich zu diesem Zwecke verschiedene kleinere Gefäße von bekanntem Kubikinhalte, (z. B. zu 10, 5, 3, 2, 1 und $^1/_{10}$ Liter) aus Weißblech oder Zinkblech gefertigt, bereit halten. Die Aufnahmen sollen mindest mit $^1/_{10}$ Liter Genauigkeit erfolgen. Was nun beim Ausheben des gemessenen Gegenstandes abtropft, oder irgendwie verloren geht, muß, um einen stets gleichen Wasserstand zu erhalten, aus einem weiters bereit gehaltenen Wassergefäße ergänzt werden, so daß vor jeder neuen Messung die Kufe bis zum Ueberlaufen gefüllt ist.

Da das Ablaufen des Wassers besonders bei enger Auslauföffnung etwas langsam geht, wird das Geschäft wesentlich erleichtert, wenn aus der so gefüllten Kufe vor dem Einlegen des zu messenden Gegenstandes mit einem geaichten Gefäße annähernd so viel Wasser ausgeschöpft wird, als der Gegenstand nach Schätzung ungefähr verdrängen wird, worüber nach wenigen Messungen genügende Anhaltspunkte gegeben sind. Z. B. Man schätzt eine Welle auf 16 Kubikdezimeter Inhalt, schöpft also mit geaichten Gefäßen vorsichtig, damit nichts überläuft, (wodurch die Richtigkeit des Resultates alterirt würde), 10 + 5 Liter oder 5 + 5 + 5, je nachdem Gefäße disponibel sind, aus und legt die Welle ein. Würden

*) Es wird gut sein, die Auslauföffnung möglichst zu verbreitern, um einen raschern Abfluß des verdrängten Wassers zu ermöglichen.

dann noch 1 und dreimal $^1/_{10}$ Liter auslaufen, so wäre der Kubikinhalt der gemessenen Welle 16,3 Liter (Kubikdezimeter). Hätte man sich allenfalls getäuscht und zu viel Wasser ausgehoben, so hat man (bei Wellen, wenn die Zwischenräume sich vollständig mit Wasser gefüllt haben) nur zu prüfen, wie viel mit 1 bezw. $^1/_{10}$ Litermaßen nachzugießen ist, bis die Kufe zum Ueberlaufen wieder vollgemacht ist. Das nachgegossene Quantum ist dann von den Anfangs ausgeschöpften 15 Litern abzuziehen.*)

Ein Horizontalstellen des Wasserkastens oder der Kufe ist bei dem eben dargestellten Verfahren nicht nöthig. Kufen dieser Art bezeichnet man als Schöpfxylometer. Als solche lassen sich jedwede wasserdichte Holzgefäße verwenden; sehr gut eignen sich z. B. große Oelfässer, ferner die da und dort üblichen hohen Ständer zum Sammeln des Regenwassers oder ähnliche Gefäße, welche aber, um das Einlegen der 1 m langen Holztrumme bezw. Wellen zu ermöglichen, $1^1/_4$—$1^1/_2$ Meter hoch sein müssen; wenn ein als Schöpfxylometer verwendetes Gefäß niedriger ist, muß es jedenfalls diese Länge haben.

Es sind oft in einem Reviere (Forstorte) nur einzelne Raummeter zu untersuchen oder, z. B. bei Formzahlerhebungen, nur an wenigen Wellen Probekubirungen vorzunehmen; bei solchem Anlasse kann, wenn andere Hilfsmittel nicht gegeben sind, im Nothfalle jede große Wasserkufe mit länglicher Bodenfläche verwendet werden, vorausgesetzt, daß sie so lang und breit ist, daß die zu messenden Holztrumme oder Wellen eingelegt und vollständig unter Wasser gesetzt werden können.

Wir haben uns bei Probekubirungen kleinern Umfanges auch schon damit geholfen, daß wir eine längliche Waschkufe, (welche für die Probewellen, die wir gelegentlich nach Hause bringen ließen, groß genug war), auf eine etwas erhöhte schräge Unterlage stellten, sie mit Wasser bis zum Ueberlaufen füllten und dann, nachdem in solcher Weise dadurch ein förmlicher Nullpunkt hergestellt war, zur Probekubirung benützten. Bei der Neigung, die wir der Kufe nach einer ihrer Spitzen gaben, wurde das Ueberlaufen auf eine ziemlich begränzte Randfläche beschränkt und noch mehr beschränkten wir den Abfluß dadurch auf ein Minimum des Randes, daß wir mittels leichter Drahtstifte einen kräftigen Pappendeckel, auf der Oberfläche etwas beölt, am innern Rande der Kufe längs des geneigten Theiles, soweit das Ueberlaufen stattfinden konnte, zu dessen Abwehr befestigten, nachdem wir zwischen Pappendeckel und Holzwand gut benetztes Löschpapier als eine Art Compresse gelegt hatten. In solcher Weise konnten wir dafür sorgen, daß nur am tiefstgelegenen Theile des Randes der Wasserabfluß in ein untergestelltes, genügend großes Gefäß erfolgte.

*) In solcher Weise können eigentlich ziemlich genaue Messungen kleinern Umfanges selbst in einem gewöhnlichen, großen Wasserfasse gemacht werden, an dessen innerm Rande der Wasserstand vor dem Einlegen in irgend einer Weise genauest markirt, sowie nach dem Einlegen sorgfältig hergestellt wird. — Das Volumen des ausgeschöpften Wassers gibt den Kubikgehalt des eingelegten Gegenstandes.

Wir erzielten durch dieses allerdings etwas primitive Verfahren bei sorgfältiger Behandlung ein vollkommen sicheres Resultat. Die Vorrichtung war für eine Anzahl von 10 bis 25 Wellen bei einiger Vorsicht vollständig ausreichend.

Eine eigne Art Xylometer bilden jene Holzkästen, mittels derer die Kubirung durch die s. g. indirekte Methode, nämlich durch förmliche Messung der Zwischenräume erfolgt.

In einen ziemlich großen, wasserdichten, sorgfältig gearbeiteten Kasten von parallelepipedischer Form, dessen Inhalt genau erhoben werden kann, wird (nachdem er vollkommen horizontal gelegt ist) Holz, Reisig 2c. 2c. möglichst dicht und voll eingelegt und Sorge getragen, daß das Holz schwimmend sich nicht in die Höhe heben kann und vom Wasser völlig überdeckt wird. Ist die Füllung erfolgt, so wird mittels geaichter Gefäße unter genauer Notirung des Quantums Wasser zugegossen, bis der Kasten nahezu gefüllt ist. Sind dann durch Aufdrücken und Rütteln die Luftblasen entwichen und namentlich bei Reisig alle Zwischenräume mit Wasser gefüllt, so wird noch weiter Wasser zugegossen, bis dasselbe bei dem (etwa handhoch unterm Rande des Kubirungskastens) befindlichen Nullpunkte durch ein dort angebrachtes Rinnchen überzufließen beginnt und anzeigt, daß der Kasten bis zu der bei seiner Aichung berücksichtigten Wasserspiegelhöhe gefüllt ist. Das hiebei auslaufende Wasser muß natürlich sorgfältig aufgefangen, abgemessen und von der zugegossenen Wassermenge in Abzug gebracht werden.

Die Literzahl Wasser, welche hienach zur Füllung der Zwischenräume wirklich verwendet wurde, gibt den Rauminhalt der Zwischenräume; wird dieser vom Inhalte des geaichten Kastens abgezogen, so ergibt die Differenz den Massengehalt des eingelegten Holzmaterials. —

Die vorstehenden Notizen haben wir hier beigesetzt, da mancher Fachgenosse in Zukunft in die Lage kommen wird, Wasserkubirungen kleinern Umfanges vorzunehmen und für solche sich die geeigneten Vorrichtungen herzustellen.

Diesen Ausführungen möchten wir noch eine kurze Reihe von Bemerkungen über die eigentlichen Xylometer anfügen. Diesen Namen führte, weil die der Wasserkubirung dienenden Apparate vorzugsweise, ja fast ausschließlich zur kubischen Berechnung von Holz dienen, zuerst der damalige Forstsekretär Reißig zu Darmstadt in die Literatur ein, indem er in Wedekinds neuen Jahrbüchern, Heft 32 S. 8-22, Jahrgang 1846, ein von ihm bereits mehrere Jahre benütztes Instrument (cylindrische Form zu 11½″ Durchmesser und 5½′ Höhe — mit **veränderlichem** Wasserstand und ohne Wasserablauf — mit communicirender Glasröhre und Skale) beschrieb. Fast gleichzeitig mit Reißig veröffentlicht C. Heyer in seiner Anleitung zu forststatischen Untersuchungen die Construktion eines von ihm verwendeten Xylometers (cylindrische Form zu 4½′ Höhe und 1½ bis 2′ Weite — mit **stetigem** Wasserstande an der Ausflußöffnung und Gebrauch von Auffanggefäßen), ohne übrigens diesen Namen zu verwenden, wie auch die in

Bayern schon in den 1830ger und 1840ger Jahren verwendeten Apparate (vide Seite 80) nur als Kubirungsapparate bzw. Wellenmesser bezeichnet wurden. Die in Bayern verwendeten Kubirungsapparate hatten 4eckige Form, waren zuerst 4' lang, 3' weit, 3' hoch, später aber 5' hoch und $1^1/_2$' weit und breit, und hatten, wie bereits geschildert, wechselnd die von Reißig und Heyer adoptirten Systeme hinsichtlich des Wasserstandes; sie waren meist aus Holz, öfters auch aus Eisen gefertigt und sehr sorgfältig geaicht, (vide S. 50).

Modifikationen der bereits erwähnten Xylometer, insbesondere Verwendung von Metall brachten Th. Hartig (Vergleichende Untersuchungen über Ertrag der Rothbuche 1851), Schneider (Forst- und Jagdkalender 1852) und R. Hartig (das spezifische Frisch- und Trocken-Gewicht, der Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes 1874). Das Hartig'sche Xylometer schließt sich an die Construktion des Heyer'schen an, während das Schneider'sche (aus 2 eisernen Gefäßen — Füllkasten und Wasserkasten — bestehend) mehr eine Art von Zwischenraumsmessung bezielt. In den Füllkasten zu 2 cbm Raum wird Holz eingelegt, dann aus dem Wasserkasten Wasser eingelassen, bis der Raum voll ausgefüllt ist. Die Skala des Wasserkastens läßt die Menge des zugelassenen Wassers ersehen. Dieses s. g. Neustädter Xylometer kostet c. 280 M (cfr. Danckelmann, forstliche Ausstellung des deutschen Reichs bei der Wiener Ausstellung, 1873; siehe auch die Note S. 86 unten).

Die neue Baur'sche Construktion verbesserte die Reissig'sche Xylometerform, indem sie aus kräftigem Zink- oder Eisenblech dauerhafte, leicht transportable Instrumente von gefälliger Form herstellte. Wir haben für Bayern bei Gebrüder Zimmer (vormals Segerer) in Stuttgart von den nach Dr. Baur's Angaben gefertigten Instrumenten in letzten 2 Jahren 11 Stück bezogen.

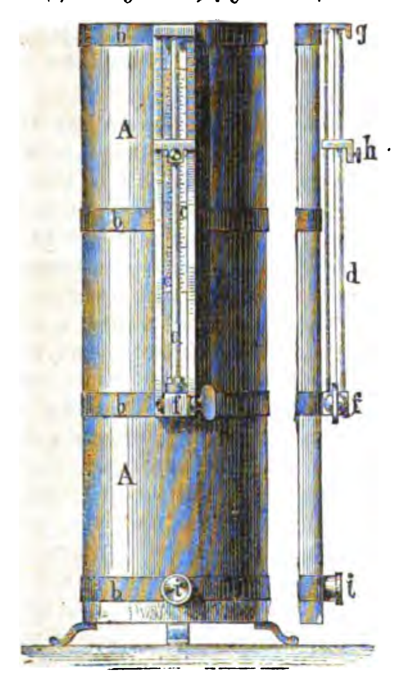
Die Construktion der zuerst bezogenen Apparate war die in Dr Baur's Holzmeßkunst S. 23 und 74 dargestellte; gegenüber den jetzt zur Anfertigung kommenden Instrumenten hatten sie nur 3 (statt 4) Verstärkungs- bzw. Schutzringe und die Verbindung der communizirenden Glasröhre war ganz unten in der Nähe des Bodens angebracht. Dadurch wurde bei einer Gesammthöhe des Xylometers von 1,64 m die Glasröhre 1,52 m lang und war also durch diese Länge in Folge Rüttelns und Stoßens beim Transporte schon und noch mehr bei der Arbeit selbst gefährdet, letzteres sowohl durch zu rasches Eintreiben von Wasser bei unvorsichtigem Eintauchen des Holzes, wie auch bei Unachtsamkeit der Arbeiter durch Anstoßen mit Holz, mit dem Fuße oder sonstwie bei raschen Bewegungen, da seitliche Schutzlamellen fehlten.

Weiters erwies diese tiefgelegene Abzweigung der Glasröhre sich als nachtheilig durch den Umstand, daß in dieselbe trotz des angebrachten Seihers die unvermeidlich auf dem Boden des Apparates sich absetzenden feinen Rindenstückchen, Erdtheile u. s. w. eingetrieben wurden, wogegen weder das Schließen des Hahnens und langsames Oeffnen desselben, noch

das vorsichtigste Eintauchen des Holzes schützte. Oeftere Entleerungen des Xylometers waren daher nöthig, was stets mit großen Unbequemlichkeiten verbunden war und den Wunsch erregen mußte, an den Apparaten einige Verbesserungen anzubringen.

Die letztbezogenen Instrumente sind nach vorherigem Benehmen mit Dr. Baur nach den im Verlaufe unserer Untersuchungen gemachten Erfahrungen, über die wir die genannte Geschäftsfirma verständigten, wesentlich verbessert worden.

Wir geben nachfolgend nebst einer Zeichnung zugleich eine kurze Beschreibung der jetzigen Construktion des Apparates. Der Cylinder (Durchmesser von 0,50 m) besteht aus starkem Eisenblech, ist der Dauerhaftigkeit wegen noch durch 4 kräftige eiserne Reife (b) zusammengehalten, ist holzfarbig lakirt und steht auf 4 gut ausgebauchten Füßen.



Vorn am Cylinder ist die Skale c aufgeschraubt; dieselbe ist nach genauer Aichung von 5 zu 5 Litern eingetheilt und nummerirt, jeder Theil ist dann wiederum in Zehntel, somit die Skale thatsächlich nach halben Litern getheilt. Theilt man sich nach dem Augenmaß den Raum zwischen den $^1/_2$ Litertheilstrichen nochmals in 5 gleiche Theile, so kann man am Apparate bis auf $^1/_{10}$ Liter Genauigkeit ablesen. Auf dieser Skale befindet sich die Glasröhre d, an deren unterm Ende ein kleiner Metall-Cylinder sich befindet, welcher in die Oeffnung des am zweiten Eisenringe b, etwa in $^1/_3$ Höhe des Apparates angebrachten Hahnens f paßt; durch leichtes Anziehen der Schraubenmutter e wird der Cylinder mit dem Hahnen fest verbunden. Am obern Ende paßt die Röhre leicht in einen am Apparate angebrachten Ring.

Zum Schutze der Glasröhre befinden sich parallel mit derselben auf deren beiden Seiten eiserne Lamellen und oben eine gegen Anstoßen beim Einlegen sichernde Schutzkappe g; über die genannten Schutzlamellen läuft der Schieber h, eine Metallhülse, welche auf- und abgeschoben werden kann, um ein recht genaues Ablesen des Wasserspiegels in der Glasröhre zu ermöglichen.

Der Hahnen f geht durch den Reif b hindurch und ist hier die Hahnenöffnung durch einen feinen Seiher gegen das Einbringen von

Unreinigkeiten geschützt. Sollte je der Seiher sich verstopfen, so kann er nach Herausdrehen einer Schraube, welche vorn am Hahnen angebracht ist, leicht gereinigt werden.

Der Hahnen dient zum Abschluß der Glasröhre, da bei zu raschem Eindringen des Wassers vom Cylinder aus leicht die Röhre zerspringen könnte; der Hahnen ist daher erst dann langsam zu öffnen, wenn die Holzstücke schon im Cylinder sich befinden.

Um aus dem Cylinder die auf dessen Boden während der Arbeit sich etwa ansammelnden Unreinigkeiten (Rindenabfälle, Schlamm u. s. w.) entfernen und nach vollendeter Arbeit den Apparat entleeren zu können, ist unten am Boden ein größeres Ausflußrohr i angebracht; in dieses ist ein dicht verschließbarer Deckel eingeschraubt, der in beiden Fällen nur abgeschraubt zu werden braucht.

Zur Verpackung ließen wir für jedes der von uns für Bayern bestellten Xylometer eine starke Kiste — mit Eisen beschlagen, mit eisernen Handgriffen versehen und verschließbar — fertigen; in dieser Kiste liegt der Apparat auf genau passenden Lagern, und die Glasröhren sind (weich gebettet) in besonderm Verschlusse untergebracht, so daß bei sorgsamer Verpackung beim Transport keinerlei Beschädigungen zu befürchten sind.*)

Wir können den bezogenen Apparaten unser vollstes Lob spenden; mit denselben ist rasch und vollkommen genau zu arbeiten, und ihre Größe bietet den Vortheil der gleichzeitigen Messung einer größern Menge Holz, womit natürlich auch erhöhte Genauigkeit gewonnen ist. Sie sind sehr solid und dauerhaft gearbeitet und haben trotz vielen Gebrauches an verschiedenen Orten weder in den Haupt- noch in den Nebenbestandtheilen gelitten, mit Ausnahme einiger Glasröhren bei den Apparaten früherer Construktion. Die Anwendung der Xylometer ist eine äußerst bequeme. In der Glasröhre steigt das Wasser nach dem Einlegen des Holzes, und die abgelesene Differenz vor und nach dem Einlegen gibt den Inhalt, die Apparate bedürfen also weder eines konstanten Wasserstandes, noch ist genaues Horizontalstellen erforderlich,**) auch brauchen sie kein Nachgießen bei den einzelnen Wägungen, nur von Zeit zu Zeit ist etwas weniges Wasser nachzufüllen, wenn im Verlaufe der Arbeit bei wiederholtem Ausheben des Holzes zu viel Wasser durch Abtropfen verloren geht.

Etwas unbequem ist allerdings die Höhe des Xylometers (1,64 m), aber wir helfen uns, indem wir dasselbe an einem niedern Holzstoße aufstellen, hauptsächlich aber benützen wir, um einen erhöhten, festen

---

*) Der Preis des Apparates sammt Kiste und Reserveglasröhren ist ca. 100 Mark.

**) Das oft zu ängstlich empfohlene Horizontalstellen ist ganz entbehrlich; es genügt vollkommen, das Instrument durch Unterlegen von Brettchen, starken Holzspänen ꝛc. nach dem Augenmaß horizontal zu stellen, um das Umfallen und seitliche Schwanken zu vermeiden. Das Augenmerk braucht sich nur darauf zu richten, daß das Instrument fest steht und stets in gleicher Stellung verbleibt, daß also beim Einbringen des Holzes kein Verrücken und kein Einsinken in den Boden entsteht, was natürlich störend auf das Resultat einwirken würde.

Standpunkt für den einlegenden Arbeiter herzustellen, die zu Aufbewahrung und Transport benützte, dicht am Xylometer aufzustellende Kiste, deren Deckel durch Auflegen von ein paar leichten Brettern (oder Stangen und Reisig) gegen Eindrücken geschützt wird.

Das Xylometer niedriger und breiter zu machen, beeinträchtigt die Sicherheit des Ablesens, da die Skalatheile zu klein würden; dieselben stehen eben zur Kreisfläche des Cylinder-Durchmessers in ungekehrtem Verhältnisse. Hält z. B. bei 44,5 cm Durchmesser ein Skalatheil 5,5 mm, so hätte ein solcher Theil bei 60 cm Durchmesser nur 3 mm, die Genauigkeit wäre also wesentlich vermindert.

Es ist vielleicht nützlich, wenn wir hier einige in der Praxis gewonnene Fingerzeige bezüglich Gebrauchs des Xylometers beifügen.

Es ist am besten, hiebei 2 Arbeiter zu verwenden; der eine kömmt während der ganzen Untersuchung nicht vom Apparate weg, hat nur das Holz ein- und auszuheben und unterzutauchen, während der zweite Arbeiter stets das Material bei- und wegbringt.

Zu beachten ist, den Wasserstand nicht zu niedrig zu halten, aber auch nicht so hoch, daß das Wasser nach Einlegen des Holzes überläuft. Nicht zu übersehen ist ferner, daß der Gegenstand, mittels dessen das Holz oder Reisig unter Wasser gedrückt wird, sei es die Hand, ein Stab, ein Korbdeckel oder eine Platte von Eisenblech u. s. w. vor Herstellung des Wasserstandes vor dem Einlegen des Holzes unter Wasser gesetzt und mit in Betracht gezogen wird. Ist das Wasser in der Röhre ruhig geworden, so wird mittels des Schiebers der Wasserstand genau eingestellt und notirt, sodann der Hahn an der communizirenden Röhre abgeschlossen und „fertig“ gerufen; der Arbeiter legt dann Holz ein und zwar möglichst viel, da hiemit die Messung an Genauigkeit gewinnt; ist das Einlegen vollzogen und alles Holz ganz unter Wasser, so ruft der Arbeiter „fertig“; nach nochmaliger Controle des letzten Wasserstandes öffnet der untersuchende Beamte langsam den Hahn (Hebel), welcher die Communikation der beiden Wassersäulen in Cylinder und Glasröhre abschloß; ist dann das Wasser in der Glasröhre mit jenem im Cylinder völlig im Gleichgewichte, also ruhig geworden, (was durch mehrmals rasch wiederholtes Ausdrücken des Fingers auf die obere Oeffnung der Glasröhre einigermaßen gefördert wird), so wird unter genau horizontalem Einvisiren der Schieber auf den Wasserstand eingestellt, dieser abgelesen und notirt, sodann der Hebel (Hahn) wieder geschlossen und „fertig“ gerufen. Während der Arbeiter das Holz aushebt, wird controlirt, ob richtig abgelesen und notirt worden sei; dann wird weiter verfahren, wie vor. In solcher Weise erfordert 1 Raummeter Holz exclusive aller Vorbereitungen durchschnittlich nahezu 25—30 Minuten, so daß je nach Tageslänge und Witterung bei zweckdienlicher Arbeitsvertheilung ca. 18—24 Raummeter Holz pro Tag xylometrisch untersucht werden können.

Aufmerksam sei noch gemacht, daß bei Xylometrirung von Stockholz von diesem sich viel zu Boden senkt und bei solchen Untersuchungen daher

Unreinigkeiten geschützt. Sollte je der Seiher sich verstopfen, so kann er nach Herausdrehen einer Schraube, welche vorn am Hahnen angebracht ist, leicht gereinigt werden.

Der Hahnen dient zum Abschluß der Glasröhre, da bei zu raschem Eindringen des Wassers vom Cylinder aus leicht die Röhre zerspringen könnte; der Hahnen ist daher erst dann langsam zu öffnen, wenn die Holzstücke schon im Cylinder sich befinden.

Um aus dem Cylinder die auf dessen Boden während der Arbeit sich etwa ansammelnden Unreinigkeiten (Rindenabfälle, Schlamm u. s. w.) entfernen und nach vollendeter Arbeit den Apparat entleeren zu können, ist unten am Boden ein größeres Ausflußrohr i angebracht; in dieses ist ein dicht verschließbarer Deckel eingeschraubt, der in beiden Fällen nur abgeschraubt zu werden braucht.

Zur Verpackung ließen wir für jedes der von uns für Bayern bestellten Xylometer eine starke Kiste — mit Eisen beschlagen, mit eisernen Handgriffen versehen und verschließbar — fertigen; in dieser Kiste liegt der Apparat auf genau passenden Lagern, und die Glasröhren sind (weich gebettet) in besonderm Verschlusse untergebracht, so daß bei sorgsamer Verpackung beim Transport keinerlei Beschädigungen zu befürchten sind.*)

Wir können den bezogenen Apparaten unser vollstes Lob spenden; mit denselben ist rasch und vollkommen genau zu arbeiten, und ihre Größe bietet den Vortheil der gleichzeitigen Messung einer größern Menge Holz, womit natürlich auch erhöhte Genauigkeit gewonnen ist. Sie sind sehr solid und dauerhaft gearbeitet und haben trotz vielen Gebrauches an verschiedenen Orten weder in den Haupt- noch in den Nebenbestandtheilen gelitten, mit Ausnahme einiger Glasröhren bei den Apparaten früherer Construktion. Die Anwendung der Xylometer ist eine äußerst bequeme. In der Glasröhre steigt das Wasser nach dem Einlegen des Holzes, und die abgelesene Differenz vor und nach dem Einlegen gibt den Inhalt, die Apparate bedürfen also weder eines konstanten Wasserstandes, noch ist genaues Horizontalstellen erforderlich,**) auch brauchen sie kein Nachgießen bei den einzelnen Wägungen, nur von Zeit zu Zeit ist etwas weniges Wasser nachzufüllen, wenn im Verlaufe der Arbeit bei wiederholtem Ausheben des Holzes zu viel Wasser durch Abtropfen verloren geht.

Etwas unbequem ist allerdings die Höhe des Xylometers (1,64 m), aber wir helfen uns, indem wir dasselbe an einem niedern Holzstoße aufstellen, hauptsächlich aber benützen wir, um einen erhöhten, festen

*) Der Preis des Apparates sammt Kiste und Reserveglasröhren ist ca. 100 Mark.

**) Das oft zu ängstlich empfohlene Horizontalstellen ist ganz entbehrlich; es genügt vollkommen, das Instrument durch Unterlegen von Brettchen, starken Holzspänen 2c. nach dem Augenmaß horizontal zu stellen, um das Umfallen und seitliche Schwanken zu vermeiden. Das Augenmerk braucht sich nur darauf zu richten, daß das Instrument fest steht und stets in gleicher Stellung verbleibt, daß also beim Einbringen des Holzes kein Verrücken und kein Einsinken in den Boden entsteht, was natürlich störend auf das Resultat einwirken würde.

Standpunkt für den einlegenden Arbeiter herzustellen, die zu Aufbewahrung und Transport benützte, dicht am Xylometer aufzustellende Kiste, deren Deckel durch Auflegen von ein paar leichten Brettern (oder Stangen und Reisig) gegen Eindrücken geschützt wird.

Das Xylometer niedriger und breiter zu machen, beeinträchtigt die Sicherheit des Ablesens, da die Skalatheile zu klein würden; dieselben stehen eben zur Kreisfläche des Cylinder-Durchmessers in umgekehrtem Verhältnisse. Hält z. B. bei 44,5 cm Durchmesser ein Skalatheil 5,5 mm, so hätte ein solcher Theil bei 60 cm Durchmesser nur 3 mm, die Genauigkeit wäre also wesentlich vermindert.

Es ist vielleicht nützlich, wenn wir hier einige in der Praxis gewonnene Fingerzeige bezüglich Gebrauchs des Xylometers beifügen.

Es ist am besten, hiebei 2 Arbeiter zu verwenden; der eine kömmt während der ganzen Untersuchung nicht vom Apparate weg, hat nur das Holz ein- und auszuheben und unterzutauchen, während der zweite Arbeiter stets das Material bei- und wegbringt.

Zu beachten ist, den Wasserstand nicht zu niedrig zu halten, aber auch nicht so hoch, daß das Wasser nach Einlegen des Holzes überläuft. Nicht zu übersehen ist ferner, daß der Gegenstand, mittels dessen das Holz oder Reisig unter Wasser gedrückt wird, sei es die Hand, ein Stab, ein Korbdeckel oder eine Platte von Eisenblech u. s. w. vor Herstellung des Wasserstandes vor dem Einlegen des Holzes unter Wasser gesetzt und mit in Betracht gezogen wird. Ist das Wasser in der Röhre ruhig geworden, so wird mittels des Schiebers der Wasserstand genau eingestellt und notirt, sodann der Hahn an der communizirenden Röhre abgeschlossen und „fertig" gerufen; der Arbeiter legt dann Holz ein und zwar möglichst viel, da hiemit die Messung an Genauigkeit gewinnt; ist das Einlegen vollzogen und alles Holz ganz unter Wasser, so ruft der Arbeiter „fertig"; nach nochmaliger Controle des letzten Wasserstandes öffnet der untersuchende Beamte langsam den Hahn (Hebel), welcher die Communikation der beiden Wassersäulen in Cylinder und Glasröhre abschloß; ist dann das Wasser in der Glasröhre mit jenem im Cylinder völlig im Gleichgewichte, also ruhig geworden, (was durch mehrmals rasch wiederholtes Ausdrücken des Fingers auf die obere Oeffnung der Glasröhre einigermaßen gefördert wird), so wird unter genau horizontalem Einvisiren der Schieber auf den Wasserstand eingestellt, dieser abgelesen und notirt, sodann der Hebel (Hahn) wieder geschlossen und „fertig" gerufen. Während der Arbeiter das Holz aushebt, wird controlirt, ob richtig abgelesen und notirt worden sei; dann wird weiter verfahren, wie vor. In solcher Weise erfordert 1 Raummeter Holz exclusive aller Vorbereitungen durchschnittlich nahezu 25—30 Minuten, so daß je nach Tageslänge und Witterung bei zweckdienlicher Arbeitsvertheilung ca. 18—24 Raummeter Holz pro Tag xylometrisch untersucht werden können.

Aufmerksam sei noch gemacht, daß bei Xylometrirung von Stockholz von diesem sich viel zu Boden senkt und bei solchen Untersuchungen daher

stets ein Rechen mit 3—4 Zähnen zu 15—20 cm Länge mitzuführen ist, oder noch besser ein in das Xylometer passender Drahtkorb oder Blechteller, welcher mittels Stricken heraufgezogen werden kann, um stets alle gesunkenen Stücke am Schlusse der Messung je eines Raummeters oder Stoßes Holz heraus bringen zu können. Für Stockholz, besonders gröberes, ist das Xylometer häufig zu eng und es müssen die Trumme dann zerkleinert werden; wo viele Stockholzuntersuchungen stattfinden sollen, ist es besser sich größere Gefäße, wie frühern Orts beschrieben, vorzurichten. Für jene Gegenden, wo besonders starkes Holz anfällt, ließen wir uns Xylometer zu 0,55 m Durchmesser fertigen, während die übrigen 48—50 cm haben, welche Stärke für gewöhnliche Fälle vollkommen ausreichend erscheint.

Note 27. (Zu Seite 66.) Die Anordnung in §. 3, Punkt 1, daß das Aufsetzen des Holzes ohne Ueber- oder Schwindmaß zu geschehen habe, hat ihrer Fassung nach selbstredend vorerst nur Bedeutung für die Vornahme der Versuche, durch die das Verhältniß zwischen Fest- und Raumgehalt zu ermitteln ist, wobei allerdings die unter Punkt 2 nachfolgende Bestimmung eine solche Schichtung des Holzes zur Folge hat, wie sie für gewöhnlich nicht stattfindet und ein leichtes Uebermaß von 4% nahezu compensiren wird; doch wird dieser Umstand natürlich erst später in Erwägung genommen werden dürfen, wir wollten hier nur vorübergehend darauf aufmerksam machen. In der Regel sind die Versuche an Stößen ohne Aufmaß vorzunehmen.

Wo Herkommen oder Rechtsverhältniß ein höheres Uebermaß feststellen und ein Abgehen davon unthunlich erscheint, muß wohl auch eine angemessene Reihe von, mit solchem Uebermaße aufgesetzten Holzstößen auf ihren Festgehalt untersucht werden, um auch für sie die der Wirklichkeit entsprechenden Faktoren festsetzen zu können; das Gleiche gilt von Holzstößen, welche aus irgend welchen Gründen in besondern Lokalmaßen aufzustellen sind, wie es da und dort z. B. Rechtsverhältnisse noch erforderlich machen.

Indem wir auf Note 21 Seite 39—41 und auf §. 16 der Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente ꝛc. hinweisen, bemerken wir, daß diese Vorschriften und insbesondere die neue Fassung des §. 16 erst später vereinbart wurden, als der Arbeitsplan über die Festgehaltsuntersuchungen, in welchem man außerdem bei §. 3 Punkt 1 die endgiltige Redaktion des genannten §. 16 hätte berücksichtigen müssen. Es werden also die Untersuchungen überall auch auf solche lokalübliche Holzmaße, auf die mit bestimmtem Uebermaße aufzustellenden Holzstöße, sowie auf die vom Normalmaße da und dort abweichenden Wellenbunde sich zu erstrecken haben; bei Vormerkung der Resultate sind die Dimensionen und die Höhe des Uebermaßes genauest vorzumerken und zwar letzteres stets unter gleichzeitiger Angabe der Breite und Höhe des Stoßes.

Note 28. (Zu Seite 67.) Dr. Bauer als Referent über den Entwurf des Arbeitsplanes wollte für die Vornahme der Messungen und Wägungen eine

bestimmte Zeit festgesetzt haben, da das Gewicht z. B. im November ein anderes ist, als im August. Der Antrag ha te viel für sich, aber doch konnte eine solche Zeitbestimmung nicht für zulässig gefunden werden, da die Hauungen da und dort zu so verschiedener Zeit stattfinden, auch die Untersuchungen durch nasse oder windige Witterung, durch Kälte, durch Arbeitermangel u. s. w. oft sehr verzögert werden, wodurch Dr. Baur's Vorschlag seine bestimmte Schranke findet. Die Festgehaltsuntersuchungen können bei günstiger Witterung das ganze Jahr über stattfinden, anders ist es bei Wägungen, bei welchen es jedenfalls wesentlich ist, die Zeit, wann sie vorgenommen wurden, genau zu notiren. (Vide Note 25 S. 79.)

In welcher Weise die in §. 3 Punkt 3 geforderten Notizen zu machen sind, exemplifizirten wir in den Mustern Seite 73 bis 77, um eine möglichst gleiche Form im Interesse einer leichtern Kontrole der Arbeiten herbeizuführen.

Note 29. (Zu Seite 67.) In §. 3 Punkt 5 ist bestimmt, daß Laubreisig stets ohne Laub zu untersuchen sei; damit ist wohl als selbstverständlich vorausgesetzt, daß Untersuchungen an Laubholz in der Regel nur für die Zeit außerhalb des Saftes vorzusehen seien, doch wird da, wo lediglich Sommerfällungen stattfinden, oder wo z. B. Probeflächen-Aufnahmen oder Erhebungen für Ertragstafeln an stehendem Holze im Verlaufe des Sommers stattfinden, doch manchmal nothwendig werden, Laubholzreis auch im Sommer zu untersuchen. Thatsächlich müßte also nach dem Wortlaute des Arbeitsplanes vor der Untersuchung alles Laub abgestreift werden. Dieß wäre wohl zu umständlich und zumeist absolut undurchführbar, kann aber auch durch nachstehendes Verfahren umgangen werden. Das nach der Gewichtsmethode auf seinen Inhalt zu untersuchende Reisholz wird in belaubtem Zustande gewogen und so dessen Gesammtgewicht erhoben. Eine das mittlere Verhältniß darstellende Parthie des Reisigs wird der Probekubirung unterstellt; zu diesem Zwecke wird dessen Gewicht mit Laub erhoben und gesondert notirt, sodann wird dieses Probereisig, nachdem dessen Laub abgestreift worden ist, in Wellen gebunden und auf seinen Festgehalt durch Wasserkubirung untersucht; hieraus läßt sich dann der Inhalt des gesammten Reisigs so ermitteln, als wenn es laubfrei wäre. Z. B. das Laub-Reisig einer Buche ergibt bei Gesammtwägung 1630 kg und eine von diesem Quantum zu etwa 5 Vergleichswellen abgeschiedene Parthie Reisig, welches die durchschnittliche Belaubung so ziemlich repräsentirt, wiegt 103,4 kg; für die nach Abstreifung des Laubes gefertigten 5 Vergleichswellen ist durch Wasserkubirung ein Inhalt von 111 Liter gefunden worden, sonach hätte 1 kg belaubten Reisigs einen ohne Laub berechneten Festgehalt von 1,0735 Kubikdezimeter (Liter), somit berechnet sich für das Gesammtgewicht von 1630 kg ein Festgehalt von 1749,9 Liter oder 1,750 Kubikmeter (vide Seite 63).

Note 30. (Zu Seite 67.) Der Arbeitsplan gestattet in §. 3 Punkt 6 neben der Wasserkubirung auch das stereometrische Verfahren, fordert aber bei dessen Anwendung genügende Genauigkeit und zwar Stärkemessung über Kreuz

nach 0,5 cm Genauigkeit. Wir gehen sogar noch weiter und haben für die stereometrischen Erhebungen in Bayern Messung über Kreuz nach Millimetern (oder mindest nach Viertelscentimetern) angeordnet, nachdem schon die alten bayrischen Erhebungen nach Zehntelszollen (Linien = 2,9 mm) stattfanden (vide Seite 49); die Berechnung der einzelnen 1 m langen Trumme lassen wir (nach Tabelle XIII. in Ganghofer's Holzrechner S. 155) mit 4 Dezimalstellen des Kubikmeters, also nach Zehntelskubikdezimetern (Litern) vornehmen. Wir nähern uns damit immer verlässiger der Wirklichkeit, — die Arbeit des Messens und des Berechnens ist so ziemlich dieselbe. (Wegen Kluppen vide Note 31 S. 91).

Wir halten es sogar für sehr erwünscht, daß neben der Wasserkubirung für jene Sortimente, für welche das stereometrische Verfahren zulässig ist, dieses in größerm Umfange stattfinde, was, da es sich um Gewinnung von äußerst zahlreichen Resultaten handelt, nach unserer Ansicht ohnehin gar nicht umgangen werden kann, besonders in Gegenden, wo es zu ausgedehntern Wasserkubirungen an Wasser fehlt, oder wo das Terrain denselben große Schwierigkeiten bietet.

Das stereometrische Verfahren hat manche Vorzüge; es ist billiger, einfacher, ist immer und überall ausführbar, jedoch ist es nur bei Holz, welches eine bestimmte stereometrische Form besitzt, anwendbar, also nur bei Scheit- und Prügelholz, dann bei etwas regelmäßig geformtem Ast- und Stamm-Reisig; eigentlich verlässig ist es wohl nur bei nicht zu rauhem Prügelholz, denn beim Scheitholze liegt ein Nachtheil schon in dem Umstande, daß das Holz vor dem Spalten im Runden gemessen werden muß, wobei nicht immer vorausgesehen werden kann, zu welchem Sortimente das Material nach dem Spalten sich eignen wird; übrigens wird Sorgfalt in der Behandlung und Geschicklichkeit der Arbeiter im Sortiren und Spalten über diesen Umstand so ziemlich hinwegkommen lassen.

Die Wasserkubirung ist natürlich für alle Sortimente anwendbar und im Resultate sicherer, sie läßt die verlässigste Sortirung und Aufstellung schon vor der Kubirung zu, aber sie ist gegenüber dem stereometrischen Verfahren zeitraubender und theurer, und an gewisse Zeiten gebunden, da sie z. B. bei großer Kälte unstatthaft ist. Bezüglich der Frage, wie die beiden Methoden in den Resultaten sich gegenseitig verhalten mögen, verweisen wir vorerst auf einen Artikel in Dr. Baur's Monatsschrift von 1876 S. 481; dieser war veranlaßt durch eine in „Burckhardt's Mittheilungen aus dem Walde," H. VI., S. 162 enthaltene Abhandlung des Inhalts, es sollten die xylometrischen Erhebungen für praktische Zwecke lediglich auf jene Fälle beschränkt werden, wo stereometrische nicht möglich seien.

Es wird jedenfalls nothwendig werden, in einer Reihe von Untersuchungen beide Methoden an denselben Holzstößen anzuwenden, nachdem die bisherige Meinung, die stereometrische gebe stets höhere Resultate, durch die neuern Arbeiten starke und, wie uns scheint, begründete Anfechtung findet. Der Abschluß der Resultate der jetzigen genauen Erhebungen wird den Nachweis liefern, wie im großen Ganzen die beiderseiti-

tigen Zahlen sich stellen. Sicher ist, — wir wollen mit Absicht hier darauf hinweisen, — daß die Kubirung eines und desselben Schicht-Derbholz-Quantums durch beide Methoden zuweilen nicht unerheblich von einander abweichende Messengehaltsziffern ergeben, die namentlich in jenen Fällen, in welchen das untersuchte Material völlig regelmäßig geformt und somit für die stereometrische Ausmessung zweifellos geeigenschaftet war, nicht sofort erklärlich scheinen. Wenn es nun gilt, derartige Differenzen auf ihre Ursachen zu untersuchen, dürfte das Augenmerk vor Allem auf die Prüfung der Länge der einzelnen, gemessenen Trumme (Rundlinge) zu richten sein, denn es ist augenfällig, daß geringe Abweichungen von der normalen Scheitlänge (zu 1 m) zwar bei der xylometrischen, nicht aber in gleichem Maße und in gleichem Sinne bei der stereometrischen Aufnahmemethode, (für welch' letztere ja nur der Mittendurchmesser des Rundlings wirklich erhoben, die Scheiterlänge dagegen als normal vorausgesetzt wird), im Resultate sich geltend machen. Die genaueste Einhaltung der Trummlänge auf 1 m muß daher stets im Auge behalten werden. Weiters ist zu beachten, daß in dem Maße, in welchem einzelnen Trummen (Rundlingen) die für eine zuverlässig genaue stereometrische Ausmessung erforderliche regelmäßige Form (des Cylinders bzw. Kegelstumpfes), mangelt und namentlich Astwulste, Harzbeulen oder anderweitige Unebenheiten an den Meßstellen sich zeigen, dann zu der obenerwähnten Ursache des Abweichens der Kubirungsresultate noch der Umstand tritt, daß beim Abnehmen der Durchmesser der Rundlinge mit der Kluppe dem Urtheile — und wir dürfen fast sagen, dem guten Glücke — des Erhebungsbeamten es überlassen werden muß, die auf den wahren Kubikinhalt führende richtige Meßstelle zu finden. Absolut erforderlich sind zu solchen stereometrischen Untersuchungen sorgfältig gearbeitete und ganz exakt gehende Gabelmaße und unerläßlich erschien uns auch die von uns für Bayern angeordnete Messung nach Millimetergenauigkeit.

Eine weitere Erörterung dieses Gegenstandes, insbesondere die Beleuchtung des Streitpunktes, wie weit der xylometrischen Kubirung vor der stereometrischen der Vorzug einzuräumen sei, stellen wir für die spätere Veröffentlichung der umfangreichen Erhebungen in Aussicht.

Note 31. (Zu Seite 67.) Es ist wohl unsern Lesern auch von Interesse, zu vernehmen, welchen Beschluß der Verein der forstl. Versuchsanstalten bezüglich der bei den Versuchsarbeiten zu verwendenden Kluppen faßte. Die Frage unterlag der Berathung zu Freiburg am 30. August 1874. Es waren mehrere Modelle vorgelegt, unter diesen Durchmesser-, Kreisflächen- und **Kubirungskluppen.**

Letztere, welche nur für gewisse Stamm-Längen sofort den Kubikinhalt ablesen lassen, schließen sich für den Zweck von selbst aus. Die Kreisflächenkluppen wurden von einer Seite dringendst empfohlen und zwar damit motivirt, daß mit denselben eigentlich doch eine Durchmessermessung mit Kreisflächenangabe stattfinde, daß aber bei Anwendung solcher Kluppen insbesondere der Vortheil gegeben sei, daß die auf dem Kluppenlineale

abzulesenden Kreisflächen für die 1 m langen Holztrumme (die beim Versuchswesen am häufigsten zu messen seien) zugleich den Kubikinhalt angeben, so daß also durch die direkte Kreisflächenablesung gegenüber der Durchmesseraufnahme und Berechnung der Kreisfläche gewiß 50% an Zeit gewonnen sei. Dem entgegen wurde aber, wohl mit Recht, bemerkt, daß bei der direkten Kreisflächenmessung, für welche doch ein Ablesen mit mindestens 3 Dezimalstellen erforderlich werde, die Aufschreibung eine umständlichere sei und daß beim Ablesen, Angeben und Aufschreiben sich ungleich leichter Irrungen einschleichen, als bei der einfachen Durchmesserangabe, überdieß würde man, da vielfach auch die sektionsweise Messung nach Millimetern zu geschehen habe, ohne Ueberladung des Kluppenlineals mit Zahlen nicht auskommen können und zudem noch mit dem Nachtheile der unvermeidlichen Kleinheit der Ziffern zu rechnen haben.

Den Vorzug verdient gewiß die einfachste Erhebung, die Rechnung gehört der Arbeit zu Hause an und diese ist ja wesentlich erleichtert durch die hiefür bearbeiteten genauen Tabellen. Zudem darf nicht außer Auge gelassen werden, daß beim Versuchswesen in gar mancher Hinsicht auch bei der sektionsweisen Berechnung der Stämme es wichtig ist, die Durchmesser der einzelnen Trumme zu wissen, z. B. hinsichtlich des Abfalles der Stämme für die Prüfung der Richtpunktstheorie und für andere wissenschaftliche Erhebungen, nicht minder auch für wirthschaftliche Zwecke. Deßhalb konnte der Verein der Kreisflächenerhebung durch derlei Kluppen keinen wesentlichen Vorzug zuerkennen und beschloß, Durchmesserkluppen in Anwendung zu bringen. Eine bestimmte Construktion wurde nicht vorgeschrieben, als Bedingung nur gestellt, daß die anzuwendenden Kluppen (von 2 zu 2 mm eingetheilt), das Ablesen nach 1 mm zulassen sollen, daß sie also für diese minutiöse Ablesung sehr exakt gearbeitet werden müssen; im Uebrigen wurde die Auswahl der Kluppe jeder Versuchsanstalt freigestellt, doch insbesondere die Staudinger'sche Kluppe, (System: Keil und Schraube, sog. Gießener Millimeterkluppe, G. Heyer'sche Kluppe), sowie die von Ph. Chr. Barth zu Loffenau im württ. Schwarzwald, (Kluppe mit Schraube), empfohlen; Dr. Baur bezeichnete als besonders zweckmäßig die nach dem Prinzipe des Paralleltrapezes zusammengesetzte Micklitz-Friedrich'sche Kluppe (mit 2 verschiebbaren Schenkeln). Ueber diese verschiedenen Kluppen vide Dr. Baur Holzmeßkunst S. 7 und ff. Bei Auswahl und Behandlung der Kluppen ist besondere Sorgfalt zu empfehlen. Dieselben sind möglichst oft einer genauen Prüfung zu unterziehen und für die Arbeiten des forstlichen Versuchswesens keinesfalls in weitere Verwendung zu nehmen bzw. zu behalten, wenn mit ihnen nicht vollkommen exakt gearbeitet werden kann.

Note 32. (Zu Seite 68.) Zu §. 3 Punkt 7 bemerken wir, daß weniger darnach zu trachten sein wird, jeweil in einem Bestande eine recht große Anzahl von Messungen, als vielmehr in recht vielen verschiedenartigen Beständen sie vorzunehmen. Die solcher Gestalt in vielfachen Abstufungen zu

machenden Untersuchungen haben natürlich nur Werth für die Erhebung selbst, bzw. für die Beurtheilung der die Höhe der Faktoren beeinflussenden Momente, während für wirthschaftliche Zwecke, d. h. für die Praxis schon der Einfachheit des Rechnungswesens wegen die Aufstellung einer möglichst geringen Zahl von Reduktionsfaktoren anzustreben sein wird, so daß es nach Durchführung der Versuche sich wohl darum handeln muß, wenige einfache, aber im Durchschnitte richtige Faktoren aus dem geometrischen Mittel der gefundenen Zahlen abzuleiten, wobei für die einzelnen Länder oder Landestheile den Holzarten und Sortimenten, welche dort besonders reichlich vertreten sind, ein verhältnißmäßig größerer Einfluß einzuräumen sein wird. Neben der Frage über die Zahl der aufzustellenden Faktoren wird hiebei auch deren lokale Bedeutung ins Auge zu fassen sein (vide Seite 49 und 59, sowie Punkt 9 des §. 3 S. 69).

Wir sind, wenn uns nicht etwa die Resultate der jetzigen Versuche eines andern belehren, vorerst der Ansicht, daß wir wohl überall zu lokalen Faktoren für gewisse Waldgebiete gelangen werden, wenn auch deren Differenzen im großen Ganzen vielleicht nicht sehr bedeutend sind; möglicher Weise differiren sie aber sogar in einzelnen, den gleichen Waldgebieten angehörigen Wirthschaftscomplexen nach Maßgabe besonderer örtlicher Verhältnisse, ja sie mögen im nämlichen Wirthschaftscomplexe von Zeit zu Zeit sich ändern, wenn der Betrieb in den einzelnen Wirthschaftszeitabschnitten in anders geartete Bestände eingreift, oder wenn tief einschneidende Veränderungen in den Absatzverhältnissen die seitherige Sortimentirung modifiziren und damit die Faktoren vielleicht um einige Prozente sich erhöhen oder abmindern, letzteres insbesondere mit stärkerer Aushaltung von Nutz- und Bauholz, so daß wir entschieden der Meinung sind, daß es Aufgabe der jeweiligen periodischen Waldstandsrevisionen sein werde, stets die für die einzelnen Wirthschaftscomplexe bestehenden Faktoren in Controle zu nehmen, da deren Richtigkeit, insbesondere in Revieren mit großen Materialetats, von wesentlichem Einflusse auf eine entsprechende Materialcontrole ist.

Note 33. (Zu Seite 68 u. 69.) Die in §. 3 Punkt 8 getroffene Ausscheidung hält sich selbstredend an die in den Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente (S. 34 und 35) gegebenen Sortimentsgrenzen, welche jetzt so ziemlich von allen deutschen Forstverwaltungen — auch von der österreichischen — anerkannt sind. Wenn innerhalb dieser Grenzen durch den Arbeitsplan für Festgehaltsuntersuchungen eine Untersortimentirung bestimmt worden ist, so wollte damit nicht weiter gegangen werden, als zum Zwecke des Versuchs nothwendig war. Bindende Bestimmungen wollten mit der S. 68 und 69 dargestellten Ausscheidung für keine Forstverwaltung geschaffen werden, übrigens dürfte fast aller Orts in ähnlicher Weise bereits die Ausscheidung bestehen. Sie bezielt zugleich die Herbeiführung einer äußerst wünschenswerthen gleichen Benennung, insbesondere für die verschiedenen Reisholzsortimente. Diese werden unterschieden, je nachdem sie in Raummeter oder in Wellen gebracht werden und zwar in

je 3 hauptsächlichen Formen nach Beschaffenheit des Reisigmaterials — ob Reisknüppel, Langreisig oder Abfallreis — und je nachdem sie als Stammreisig (Durchforstungsholz, Schlagholz) oder als Astreisig (Aeste von Stämmen) in Anfall kommen. Bezüglich der Benennungen, die theilweise da und dort noch fremd sein mögen, bemerken wir, daß unter „Reisknüppeln“ die auf Meterlänge abgelängten, 4 bis mit 7 cm starken und in Raummeter gelegten oder in Wellen gebundenen Theile von ausgeputzten (ausgebaxten) Aesten und Stangen verstanden werden, die anderwärts als Stecken- oder Astholz, als Krappenprügel u. s. w. bezeichnet werden. Als „Langreisig“ sollen die nicht ausgeknüppelten Stangen und Aeste (also sammt schwächern Asttheilen und Nadeln) verstanden werden, mögen sie nun in Wellen gebunden oder in Raummeter d. h. in Haufen von bestimmter Begrenzung geschlichtet werden.

Vielfach wird das Reisig lose auf den Schlägen herumliegend verwerthet. Wir verweisen hiewegen auf die Anmerkung S. 36 zu §. 15 der Bestimmungen über Einführung gleicher Sortimente und gemeinsamer Rechnungseinheit für Holz. Von dieser erst im August 1875 redigirten Anmerkung konnte der Arbeitsplan über Festgehaltsuntersuchungen keine Notiz nehmen, da er selbst schon im März 1874 aufgestellt wurde. Indem wir wegen dieser Art der Reisholzabgabe auf Note 23 S. 44 Bezug nehmen, bemerken wir, daß für solche Fälle die Ermittlung von lokalen Erfahrungssätzen betreffs des Anfalles von Reisig im Verhältniß zur Fläche bei Reinigungen und Durchforstungen in schwächerm Holze, oder zur Derbholzmasse bei Hieben in stärkern Beständen erforderlich sein wird.

Wo immer es möglich und räthlich ist, das Reisig auf Haufen zusammenzubringen, ist es sicherlich empfehlenswerth, diese Haufen in abmeßbarer Form, nämlich zwischen fest eingeschlagene Pfähle einzuschichten, da hiedurch die genaue Abschätzung und Nachweisung nach Raum- und Festmaß erleichtert wird. Bei Vornahme der Festgehaltsuntersuchungen an solchen Haufen ist deren Form und Größe neben den Resultaten stets vorzumerken (vide Exemplifikation S. 76), da die größere oder geringere Ausdehnung der Haufen immerhin auch von Einfluß auf die Dichtigkeit der Schichtung ist.

Note 34. (Zu Seite 68 und 69.) Die Vornahme von Gewichts- und Festgehaltsuntersuchungen für Rinde hat in Bayern nach gesonderten Instruktionen, welche wir spätern Orts zum Abdruck bringen werden, anläßlich der ausgedehntern Lohrinden-Schälversuche zu erfolgen, theilweise für einzelne Stämme oder selbst für eine größere Anzahl solcher auch anläßlich der Formzahluntersuchungen in jenen Gegenden, wo Sommerhiebe Regel sind. Die Sommerfällungen in den Hochgebirgswaldungen sowie im Fränkischen Walde und im Fichtelgebirge bieten insbesondere auch Gelegenheit zur Massen- und Gewichtsermittlung von Tannenbrennrinde im Raummaße, welche in den genannten Waldgebieten bei gesteigerter Nutzholzausbeute und hiedurch beschränktem Anfalle sonstiger Brennholzsortimente mehr und mehr an Absatzfähigkeit gewinnt.

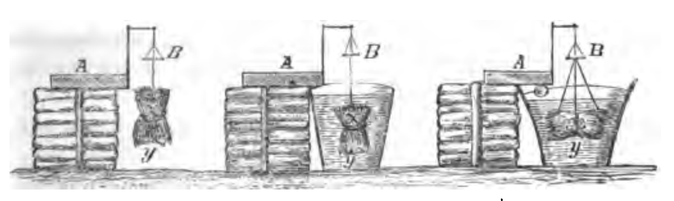
Für Ermittlung der Rindenmasse einzelner Stämme ist das bei den Formzahlerhebungen in Anwendung kommende Aufnahme-Büchl B eingerichtet (vide Exemplifikation der Formulare zu Arbeitsplan V.)

Note 35. (Zu Seite 69.) Für die Festgehaltsbestimmungen bei Reisig haben wir schon Seite 63 und 64 die Gewichtsmethode durch Wägung des gesammten Reisigs und Probekubirung an einigen Wellen als zulässig erklärt; auch in der Anmerkung unter § 5. B. 2. des Arbeitsplanes V. für Formzahlerhebungen ist darauf hingewiesen, daß der Massengehalt des Reisigs nach dem Gewichte und solange noch genügende Verhältnißzahlen zwischen Inhalt und Gewicht fehlen, aus dem Gesammtgewicht mit probeweiser Wasserkubirung bestimmt werden soll. Diese wird entschieden am einfachsten und sichersten mittels eines Xylometers vorgenommen und wir haben deßhalb bereits in Note 26 darauf hingewiesen, in welcher Weise hiefür Vorrichtungen für Messungen geringen Umfanges zu schaffen wären. Es ist aber auch die eigentliche hydrostatische Wägung in Vorschlag gebracht worden, insbesondere in Preußen.

In der Erwägung, daß die Anschaffung von Xylometern für alle Reviere, wo Formzahlerhebungen stattfinden, zu theuer wäre, hat die Hauptstation für forstliches Versuchswesen in Preußen eine vom Professor Dr. Müttrich entworfene Instruktion erlassen, um durch hydrostatische Wägung den Reduktionsfaktor zur Umwandlung von Gewicht in Festmaß zu bestimmen. Die Anleitung ist in Danckelmann's Zeitschrift, Bd. 8. S. 439 mitgetheilt. Vorausgesetzt ist in der Anleitung der Besitz einer Dezimalwage von 3 Centner Tragkraft.

Wägung mit Dezimalwage

außer Wasser — in Wasser: mit stehender Bütte — mit liegender Bütte



x Hilfskörper y Welle.

Indem wir vorstehend eine ganz einfach gehaltene, der bessern Verdeutlichung wegen gefertigte Zeichnung beifügen, geben wir nachfolgend den Wortlaut der oben erwähnten Instruktion.

„Außer der Decimalwage nebst den nothwendigen Gewichtsstücken wird „bei der Methode, den Reductionsfaktor zur Umwandlung von Gewicht „in Festmaß durch hydrostatische Wägung zu bestimmen, noch ein Gewicht „gebraucht, welches so schwer sein muß, daß es mit der Holzwelle vereinigt „einen zusammengesetzten Körper liefert, dessen specifisches Gewicht größer

„als 1 ist, der also im Wasser untergeht. Die Form dieses Gewichtes „ist vollständig gleichgültig, jeder Stein von zweckmäßiger Größe kann „dazu benutzt werden.*)

„Nachdem die Dezimalwage so hoch gestellt ist, daß an ihre Wag„schale B eine Holzwelle frei schwebend angehängt werden und sowohl „in der Luft als auch unter Wasser gewogen werden kann, werden der „Reihe nach folgende Operationen ausgeführt:

„Erstens wird der Stein oder das beliebige Gewicht, welches statt „seiner benutzt werden soll, an die Wagschale angehängt und die Wage „durch beliebige auf die Brücke A gelegte Gegengewichte (Holzstücke, „Steine 2c.) ins Gleichgewicht gebracht.**)

„Zweitens wird bei unveränderter Belastung der Brücke A der Stein „in Wasser getaucht und die Wagschale B so lange mit Gewichten belastet, „bis wieder Gleichgewicht hergestellt ist. Wenn die dazu erforderlichen „Gewichtsstücke das Gesammtgewicht P kg besitzen, so bezeichnet P den „Gewichtsverlust, welchen der Stein beim Eintauchen ins Wasser erfährt.

„Drittens wird die Probewelle, für welche das Verhältniß zwischen „Gewicht und Inhalt ermittelt werden soll, auf die Brücke A gelegt und „ihr Gewicht bestimmt. Dasselbe sei $= P_1$ kg.

„Viertens wird der unter 1 und 2 betrachtete Stein mit der unter 3 „betrachteten Welle zusammengebunden, an die Wagschale B angehängt „und die Wage wieder durch beliebige auf die Brücke A gelegte Gegen„gewichte (Holzstücke, Steine 2c.) ins Gleichgewicht gebracht.

„Fünftens werden bei unveränderter Belastung der Brücke die Holz„welle und der Stein zusammen in Wasser getaucht und die Wagschale B „so lange mit Gewichten belastet, bis wieder Gleichgewicht vorhanden „ist. Wenn die dazu nöthigen Gewichtsstücke das Gesammtgewicht von „P_2 kg haben, so ist P_2 der Gewichtsverlust, den der Stein und die „Holzwelle zusammen beim Eintauchen ins Wasser erleiden.

„Vorstehend aufgeführte Wägungen sind ausreichend, um das gesuchte „Verhältniß zwischen Gewicht und Festgehalt des Reisigs zu bestimmen. „Es ist nämlich:

„P kg = dem Gewichtsverlust des Steins, den derselbe beim Wägen „unter Wasser erfährt,

„P_2 kg = derselben Größe für Stein und Holzwelle zusammen.

„Daher bedeutet

„$(P_2 - P)$ kg den Gewichtsverlust für die Holzwelle allein und des„halb ist nach dem archimedischen Princip $(P_2 - P)$ kg auch das „Gewicht einer Wassermasse, welche mit der Holzwelle gleiches Volumen

*) Wir möchten statt Stein den Ausdruck „Hilfskörper" unterstellen. Am zweckmäßigsten wird wohl ein Stück gekrümmten Eisens, das leicht in den Leib der Welle einzuhacken ist, verwendet. D. H.

**) Auf möglichst genaue Horizontalstellung der Wage und stets ungehindertes Einspielen derselben ist wohl zu achten. D. H.

„besitzt. Weil nun das Gewicht von 1 Kubikdezimeter (1 Liter) Wasser „= 1 kg ist, so ergiebt sich

„das Volumen der Holzwelle = $(P_2 - P)$ Kubikdezimeter.

„Das Gewicht der Holzwelle war = P_1 kg gefunden und daher „folgt, daß

der Festgehalt für 1 kg der untersuchten Reisigwelle

$$= \frac{P_2 - P}{P_1} \text{ Kubikdezimeter } = \frac{P_2 - P}{1000 P_1} \text{ Kubikmeter ist.}$$

„Wenn der gesuchte Reduktionsfactor für eine größere Anzahl von „Probewellen zu bestimmen ist, würde man gut thun, für alle Wellen „dasselbe unter 1 und 2 betrachtete Hilfsgewicht zu benutzen. Dadurch „würden die erforderlichen Wägungen wesentlich vereinfacht werden, indem „dann nur die unter 3, 4 und 5 aufgeführten Operationen für jede „Welle ausgeführt werden müßten und die dadurch gefundenen Werthe „von P_1 und P_2 mit dem ein für allemal bestimmten Werth von P in „der oben angegebenen Weise combinirt werden könnten.

„Besonders zu bemerken wäre noch, daß wenn die Decimalwage eine „Tragfähigkeit von 3 Ctr. besitzt und das specifische Gewicht des Steins „= 2,5 angenommen wird, die Probewelle das Gewicht von 12 kg nicht „überschreiten darf. Von besonderen Vorsichtsmaßregeln könnte noch „erwähnt werden, daß die Welle am besten an nicht zu starkem Draht „aufgehängt und daß das Wägen unter Wasser in einem möglichst großen „Gefäß ausgeführt wird. Besonders gut würden sich dazu die in der „Rheinprovinz vielfach gebrauchten Waschbütten eignen. Jedenfalls ist „aber beim Wägen darauf zu achten, daß die Welle im Wasser frei schwebt „und nirgend an die Wände des Gefäßes anstößt. Man kann sich leicht „überzeugen, ob das der Fall ist, wenn man zuerst Gleichgewicht herstellt „und dann die Wage in sanfte Schwingungen versetzt. Kehrt sie dann „wieder in die frühere Stellung des Gleichgewichtes zurück, so kann man „annehmen, daß die Welle im Wasser frei hängt und kein störender Ein- „fluß durch die Reibung derselben an den Wänden des Gefäßes ver- „ursacht wird. Am leichtesten wird man das freie Schweben der Welle „im Wasser erreichen, wenn man den Stein so befestigt, daß die Welle je „nach der Form des Gefäßes eine senkrechte oder wagrechte Lage annimmt „und sich der Stein unterhalb derselben befindet."

Das hier vorgeschlagene Verfahren erfordert ein mehrmaliges Wenden der Wage, nämlich zwischen 1 u. 2, zwischen 2 u. 4, sowie 4 u. 5.

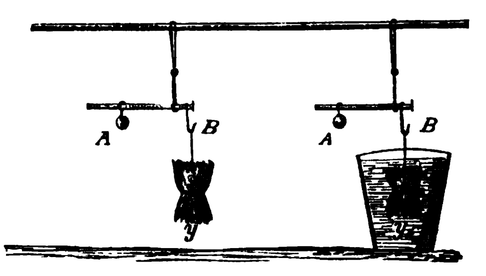
Die nach 3 vorzunehmende Bestimmung des absoluten Gewichtes kann für alle zu untersuchenden Wellen im Voraus geschehen, nur muß jeder Irrung durch genaue Bezeichnung der einzelnen Wellen vorgebeugt werden.

Thatsächlich handelt es sich bei der Methode nur darum, außer dem absoluten Gewichte der Wellen den durch Eintauchen in Wasser erfolgenden Gewichtsverlust sowohl des Hilfskörpers (x), wie den der Welle (y) + Hilfskörper (x) zu finden. Dr. Müttrich hatte nur den Gebrauch einer Dezimalwage vor Augen. Zu dem vorgeschlagenen formellen Ver-

fahren, um auf dieser Wage die Ausgleichung der Belastung bei B durch Auflage von beliebigen, im Walde eben vorfindlichen schweren Körpern (Holz, Steine rc. rc.) auf der Wagbrücke bei A zu bewirken, veranlaßte ihn (wie er selbst uns mittheilte) der Umstand, daß der Transport der Gewichte, welche zur Effektuirung einer wirklichen Wägung der bei B aufgehängten Gegenstände bei A aufzulegen wären, nicht unbedeutende Schwierigkeiten verursachen würde, da sie das 10fache des Gewichtes der bei B zur Wägung aufgehängten Gegenstände betragen müßten.

Wir verwenden in Bayern fast durchgehends zu den Wägungen sehr exakt gehende Schnellwagen. Bei Benutzung solcher stellt sich das obenerwähnte Verhältniß anders und tritt hier am zweckmäßigsten die direkte Ermittlung des Gewichtsverlustes in und außer Wasser ein. Indem wir auch hier eine ganz einfach gehaltene Zeichnung zur Darstellung der

Wägung mit der Schnellwage
außer Wasser und im Wasser



anfügen, zählen wir nachfolgend die vorzunehmenden Wägungen auf:

1) Hilfskörper x (Stein oder Eisenstück) bei B aufhängen, dessen absolutes Gewicht durch Verschieben des Laufgewichtes A erheben und notiren;
2) deßgleichen für die Welle y allein (P_1 der obigen Formel);
3) deßgleichen für Welle und Hilfskörper $(x+y)$ zusammen; sodann Wage und Hängebalken drehen oder verschieben und zuerst
4) Hilfskörper im Wasser wiegen, dann
5) Hilfskörper und Welle zusammen im Wasser.

Die Differenz a) von 1 u. 4, und b) von 3 u. 5 gibt bei a den Gewichtsverlust des Hilfskörpers (P) und bei b den des Hilfskörpers und der Welle (P_2 der obigen Formel).

Es lag wohl im Interesse der Sache, daß wir über die hier erwähnten hydrostatischen Wägungen sowohl mittels der Schnellwage wie mittels der Dezimalwage unter gleichzeitiger Wasserkubirung vergleichende Untersuchungen an einigen Wellen vornehmen ließen.

Herr Oberförster Wessenschneid zu Neuessing vollzog dieselben in sorgfältigster Weise, wie nachstehende Darstellung ersehen läßt.

A. Versuche mit Benützung einer Dezimalwage.

a) **Hydrostatische Wägung:**

1) Eine Fichtenwelle, 0,60 Meter lang, 0,60 Meter Umfang und ein Eisenstück zu 2,60 kg. — Dieses Eisenstück wurde bei allen Versuchen als Hilfskörper verwendet.

P = Gewichtsverlust des Eisenstückes in Folge Eintauchens ins Wasser = 380 Gramm = 0,38 kg

P_1 = Gewicht der Probewelle = ... 6,10 kg

P_2 = Gewichtsverlust des Eisenstückes und der Welle in Folge Eintauchens ins Wasser = 6,85 kg.

Formel: $\frac{P_2 - P}{1000\, P_1} = \frac{6{,}85 - 0{,}38}{1000 \times 6{,}10} = \frac{6{,}47}{6100}$
= 0,001061 cbm für 1 kg.

b) Nach gehöriger Abtrocknung wurde die Welle **xylometrisch** untersucht und ihr Inhalt = 0,0070 cbm gefunden. Das Gewicht derselben ist 6,10 kg, mithin der Festgehalt von 1 kg der untersuchten Welle = 0,001147 cbm.

Differenz beider Bestimmungen = 0,000086 cbm für 1 kg.*)

2) Eine Fichtenwelle von gleichen Dimensionen.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$$\left.\begin{array}{l} P = 0{,}38 \text{ kg} \\ P_1 = 4{,}45 \text{ „} \\ P_2 = 5{,}71 \text{ „} \end{array}\right\} \frac{5{,}71 - 0{,}38}{1000 \times 4{,}45} = \frac{5{,}33}{4450} = 0{,}001198 \text{ cbm f. 1 kg}^{**)}$$

pro Welle also 5,33 Liter oder 0,00533 cbm.

b) Die **xylometrische Aussirung** der Welle ergab 0,00520 cbm (oder 5,2 Liter);
Festgehalt von 1 kg = 0,001168 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000030 cbm für 1 kg.

3) Eine Fohrenwelle von den nämlichen Dimensionen.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$$\left.\begin{array}{l} P = 0{,}38 \text{ kg} \\ P_1 = 6{,}20 \text{ „} \\ P_2 = 7{,}06 \text{ „} \end{array}\right\} \frac{7{,}06 - 0{,}38}{1000 \times 6{,}20} = \frac{6{,}68}{6200} = 0{,}001077 \text{ cbm f. 1 kg,}$$

pro Welle also 6,68 Liter oder 0,00668 cbm.

b) Die **xylometrische Aussirung** der Welle ergab 0,00680 cbm;
Festgehalt von 1 kg = 0,001096 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000019 cbm für 1 kg.

---

*) Möglich ist, daß diese höchste Differenz von allen Untersuchungen daher kommt, daß die Welle, ehe sie xylometrisch behandelt wurde, 2 mal ins Wasser getaucht war

**) Würde nach Seite 97 die Formel $\frac{P_2 - P}{P_1}$ angewendet, so ergäbe sich hier 1,198 Liter (Kubikdezimeter) für 1 kg.

4) Eine Fohrenwelle von denselben Dimensionen.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$P = 0,38$ kg
$P_1 = 8,50$ „
$P_2 = 9,21$ „

$$\frac{9,21 - 0,38}{1000 \times 8,50} = \frac{8,83}{8500} = 0,001039 \text{ cbm f. 1 kg,}$$

pro Welle also 8,83 Liter oder 0,00883 cbm.

b) Die **xylometrische Kubirung** der Welle ergab 0,00880 cbm;
Festgehalt von 1 kg = 0,001035 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000004 cbm für 1 kg.

B. Versuche mit Benützung einer Schnellwage.

5) Fichtenwelle sub Nr. 1, bereits mit der Dezimalwage untersucht und hier nochmals zum Versuch beigezogen, nachdem sie mehr als 2 Stunden lang abgetrocknet war.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$P = 0,37$ kg
$P_1 = 6,47$ „ beim Versuch 1 = 6,10 kg
$P_2 = 7,35$ „ „ „ 1 = 6,85 „

$$\frac{7,35 - 0,37}{1000 \times 6,47} = \frac{6,98}{6470} = 0,001079 \text{ cbm für 1 kg,}$$

pro Welle also 6,98 Liter oder 0,00698 cbm.

b) Die **xylometrische Kubirung** der Welle ergab 0,0070 cbm
Festgehalt von 1 kg = 0,001082 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000003 cbm für 1 kg.

6) Eine Fichtenwelle, 0,6 m lang, 0,6 m Umfang.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$P = 0,37$ kg
$P_1 = 4,37$ „
$P_2 = 5,13$ „

$$\frac{5,13 - 0,37}{1000 \times 4,37} = \frac{4,76}{4370} = 0,001089 \text{ cbm f. 1 kg,}$$

pro Welle also 4,76 Liter oder 0,00476 cbm.

b) Die **xylometrische Kubirung** der Welle ergab 0,00450 cbm;
Festgehalt von 1 kg = 0,001030 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000059 cbm für 1 kg.

7) Eine Fohrenwelle von gleichen Dimensionen.

a) **Hydrostatische Wägung:**

$P = 0,37$ kg
$P_1 = 6,37$ „
$P_2 = 7,30$ „

$$\frac{7,30 - 0,37}{1000 \times 6,37} = \frac{6,93}{6370} = 0,001088 \text{ cbm f. 1 kg,}$$

pro Welle also 6,93 Liter oder 0,00693 cbm.

b) **Xylometrische Kubirung** = 0,00690 cbm;
Festgehalt von 1 Kg = 0,001083 cbm;
Differenz zwischen a und b = 0,000005 cbm für 1 kg.

Die vollständige Genauigkeit der Resultate der hydrostatischen Wägung gegenüber der Wasserkubirung ist hiemit dargethan. Die Wahrnehmungen bei Ausführung des Versuches gaben Herrn Oberförster Wessenschneid Anlaß zu folgenden Bemerkungen:

„Beim Verfahren mit Benützung einer Dezimalwage ist zu beobachten, „daß diese horizontal steht. Beim Drehen kommt sie leicht aus der hori„zontalen Stellung und es wird deßhalb besser sein, wenn die Wage „stehen bleibt und das Wassergefäß zur Wage hin oder weggerückt wird. „Das Herstellen des Gleichgewichtes ist eine zeitraubende Arbeit; es empfiehlt „sich daher, bei Ausführung der Wägung vorerst mit einer größeren „Zahl geringer Gegenstände — etwa kleiner Steine — zum Beschweren „sich zu versehen. Zehn- und mehrmals mußte öfters Zu- oder Weglegen „erfolgen, bis das Gleichgewicht genau hergestellt war.

„Das Ablesen der Gewichte, wenn sie nicht sehr deutlich markirt sind, wie „dieß bei den von mir gebrauchten Gewichten der Fall war, erfordert „größte Aufmerksamkeit.

„Zur Prüfung habe ich bei Ausführung des Versuches alle Gebrauchs„objekte sowohl auf der Dezimal- als auch auf der Schnellwage gewogen. „Das Verfahren mit Benützung einer Schnellwage ist viel einfacher, „geht schneller von Statten und führt, wie die vorstehenden Beispiele zeigen, „zu gleich richtigen Resultaten. Die einzige Schwierigkeit liegt im ge„nauen Ablesen der Gewichte. Ich empfehle, öfter ab- und einzustellen „und jedes Gewicht mehrmals abzulesen, und dann das Mittel anzunehmen.*)

„Bei Bestimmung des Gewichtes eines und desselben Gegenstandes, „sowohl auf der Dezimal- als auch auf der Schnellwage, gab es meistens „eine kleine Differenz. Z. B. wog das verwendete Eisenstück auf der

*) Diese Rücksicht hatte uns zuerst auf den Gedanken gebracht, ob wir nicht in ähnlicher Weise wie mit der Dezimalwage beim Müttrich'schen Verfahren zu Werke gehen, nämlich zur Ermittlung des Gewichtsverlustes im Wasser nach Wägung außerm Wasser das Laufgewicht (Birne) der Schnellwage bei A feststellen und bei Wägung im Wasser dann an einer Vorrichtung bei B Gewichte bis zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes zulegen lassen sollten, um mit der Summe dieser Gewichte den Gewichtsverlust darzustellen. Doch liegt hier Gefahr vor, daß das Laufgewicht während der Operation durch Unvorsichtigkeit sich etwas verschieben könnte und so die Richtigkeit des Resultates beeinträchtigt würde, auch wäre das Verfahren in der That unverhältnißmäßig umständlich.

Die direkte Ablesung der verschiedenen Gewichte in und außer dem Wasser und die Berechnung der Differenz der abgelesenen Zahlen als Gewichtsverlust wird sicherer und rascher ausführbar sein, als ein vorsichtiges und genaues Zulegen von Gewichten bei B, was (wie auch Dr. Müttrich, auf unsere Anfrage freundlichst antwortend, bestätigte), nur zu empfehlen ist, wenn die Theilung, auf welcher die Stellung des Laufgewichtes abzulesen ist, nicht hinreichend kleine Intervalle besitzt. In diesem Falle wäre zu empfehlen, an den Hacken bei B kleine Wagschalen zu hängen, damit die Gewichte mit Leichtigkeit aufgelegt werden können, da bei der Wägung ein mehrmaliges Umtauschen erforderlich ist. Da wir in Bayern aber überall sehr exakt gehende, sorgfältig getheilte Schnellwagen verwenden, so kann füglich direkte Ablesung stattfinden. Zur Corrigirung ist bei jeder einzelnen Wägung 3—4mal ab- und wieder einzustellen und aus den solcher Gestalt mehrmals abgelesenen Gewichten das Mittel zu nehmen. D. H.

„Dezimalwage 2,60 kg, auf der Schnellwage = 2,68 kg. Der Ge-„wichtsverlust des Eisenstückes beim Eintauchen ins Wasser betrug auf der „Dezimalwage 380 auf der Schnellwage 370 Gramm. Welche Wage „nun die richtigeren Resultate geliefert hat, kann ich nicht bemessen.*)

„Bei windigem Wetter können Versuche im Freien nicht mit der „nöthigen Genauigkeit vorgenommen werden.

„Die Müttrich'sche Methode, zumal mit einer Dezimalwage ausgeführt, „erfordert soviel Zeit und Umständlichkeiten (man denke sich nur das große „Wassergefäß, welches man braucht, um Normalwellen behandeln zu können), „und soviel Geldaufwand, daß sie bei zahlreich nothwendigen Untersuchungen „kaum in Anwendung kommen kann."

Wir bemerken nun zu letzterer Aeußerung, daß auch in Preußen gar nicht die Absicht besteht, das Müttrich'sche Verfahren bei ausgedehnteren Untersuchungen in Anwendung zu bringen, sondern lediglich für Probe-kubirungen. Uebrigens glauben auch wir, daß das Verfahren selbst für Probekubirungen sehr umständlich ist und daß man viel leichter eine Bütte (Kufe, Faß) in der von uns in Note 26 S. 81 u. 82 bezeichneten Weise zur Probekubirung vorbereitet, die Wellen zuerst wiegt und dann nach dem auslaufenden bezw. ausgeschöpften Wasser auf ihren Festgehalt unter-sucht. Zu diesem Zwecke wird es aber oft zweckdienlicher und billiger sein, statt Kufe, Wasser u. s. w. in den Wald zu bringen, sich die Probe-wellen nach Hause oder an eine nächstgelegene Dienst- oder Arbeiterwohnung schaffen zu lassen, um dort die Probekubirung vorzunehmen.

Note 36. (Zu Seite 70.) Es kann natürlich weder in unserer Absicht liegen, noch hier dafür der Ort gegeben sein, über die Vortheile und Nachtheile der verschiedenen Wagen, speziell der Brücken- und Schnellwagen uns in einer erschöpfenden Kritik zu ergehen, denn einestheils fehlen uns in größerm Umfange vorgenommene vergleichende Untersuchungen, anderseits aber glauben wir, daß der Erfolg jedenfalls in erster Linie vom Grade der Vollkommenheit des Instrumentes abhängt, wie auch nicht minder Gewohnheit und Uebung im Gebrauche der einen oder andern Wage oft von entscheidendem Einflusse sein werden. Der Arbeitsplan gestattet in § 2 Abs. 2 gleichmäßig Brückenwage und Schnellwage, gibt aber in § 4 der Brückenwage für größere Wägungen den Vorzug. Wir haben Brücken- und Schnellwage versuchsweise gleichzeitig am nämlichen Holzmateriale verwenden lassen und geben im Allgemeinen letzterer den Vorzug. Wir ließen von solcher gute Muster anfertigen, probten sie und erst nach den hiebei gemachten Erfahrungen ließen wir eine größere Anzahl solcher Wagen für die Arbeiten des Versuchswesens in Bayern anfertigen. Im Allgemeinen ist diese Schnellwage so construirt, wie durch die Zeichnung S. 22 in Baur's Holzmeßkunst dargestellt, nur ist die sie tragende Aufhängstange

*) Die im Arbeitsplane für Festgehalts- und Gewichtsuntersuchungen ver-langte Genauigkeit war vollkommen erreicht, weßhalb eine weitere Prüfung unter-lassen werden konnte. Auf die Nothwendigkeit, bei allen Versuchsarbeiten die Wagen vor und während des Gebrauches zu prüfen, ist in Note 38 S. 104 hingewiesen. D. H.

(mit der Zunge) etwas höher, und an Stelle der dort am kurzen Theile der Stange feststehenden 2 Aufhänghaken trägt unsere Schnellwage 3 Aufhängaxen, in die der bewegliche Aufhängehaken, welcher die Auflagevorrichtung trägt, je nach der Größe des Gewichtes eingeklappt wird und zwar a) an der ersten, von der Zunge entferntesten Axe für Lasten von 0—35 kg bei 0,1 kg kleinsten Theilstrichen, b) bei der zweite Axe für Lasten von 10—80 kg bei 0,2 kg kleinsten Theilstrichen und c) bei der dritten, der Zunge zunächst gelegenen Axe für Lasten von 80—200 kg bei 0,5 kg kleinsten Theilstrichen. Demgemäß hat die 166—170 cm lange Laufstange (zu 31 mm hoch und 8 mm dick) 3 Theilungsscalen, mittels derer, da auch die Differenzen zwischen den kleinsten Theilstrichen noch abschätzbar sind, die erforderliche Genauigkeit von 0,1 kg vollständig, ja für die Theilung ad a sogar ein Ablesen bis auf 0,05 kg erreicht wird. An der Laufstange ist die leicht verschiebbare schwere Birne mittels einer Schraube feststellbar. Zum Einlegen des Holzes dient (an Stelle der eigentlichen Wagschale) ein Rahmen von 4 Eisenschienen zu je 63 cm Länge, die an ihren Enden in der Art durch Charniernägel miteinander verbunden sind, daß sich der Rahmen von der quadratischen Form bequem in jene eines langgestreckten Rhombus verschieben läßt — eine Einrichtung, die das Verpacken der Schnellwage in einer sehr handlichen Kiste (nämlich von der Länge des Waghebels, also ca. 1,75 m lang, 30 cm breit und 15 cm hoch) ermöglicht. Die 4 Eisenschienen und die von ihren Verbindungspunkten ausgehenden je 115 cm langen Ketten bilden, wenn letztere im Aufhängehaken eingehängt sind, die Grenzlinien einer Pyramide.

Allerdings sind bei dieser Form zum Einlegen des Holzmaterials stets 2 Mann nothwendig, einer zum Auseinanderhalten der Ketten, der andere zum Einlegen. Werden aber die Ketten möglichst hoch oben durch genügend kräftige Stäbe auseinandergehalten, so daß sie, wie die 4 Schienen, fast ein Quadrat bilden, so wird ein Mann überflüssig.

An unsern Wagen geschieht dieß am zweckdienlichsten durch Holzstäbe, deren Gewicht genau ermittelt ist und dann bei jeder Wägung in Abzug kömmt. Bei neu anzufertigenden Wagen lassen wir Eisenstäbe anbringen (auf einer Seite festgemacht, um sie an der gegenüberstehenden dann beim Gebrauche einzuhaken) und deren Gewicht selbstredend schon bei der Theilung der Laufstangen berücksichtigen.

Die von uns verwendeten Schnellwagen sind durch die rühmlichst bekannte Wagfabrik von G. Ottmann in Augsburg (incl. guter Kiste und Ketten zum Preise von 36 M per Stück) sehr praktisch construirt, sehr exakt gearbeitet, geben von 0,1 bis 200 kg das Gewicht mit großer Genauigkeit, sind dauerhaft und versagen nie den Dienst; mit 3—5 Wägungen ist ein Raummeter Holz gewogen und insbesondere zweckmäßig bewähren sie sich bei Wägung von Langreisig, wovon auch in ungebundenem Zustande große Volumina bequem in die Schienenpyramide eingelegt werden können. Wir haben stets empfohlen, bei der Schnellwage die Lasten möglichst schwer zu machen, da hiedurch Schwankungen

besser vermieden werden und die Zunge leichter zum Einspielen kömmt, besonders bei etwas bewegter Luft.*) Es liegt überhaupt im Interesse größter Zeit- und Arbeits-Ersparniß, wie im Interesse der Erzielung größerer Genauigkeit, es als Regel gelten zu lassen, möglichst große Mengen Holz oder Reisig auf einmal zu wägen.

Zu empfehlen ist zum Zwecke genauester Arbeitsleistung, die Schnellwage selbstredend jedenfalls vor ihrem erstmaligen Gebrauche und auch zuweilen wiederholt später einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen, besonders wenn irgend etwas daran dauernd angehängt oder reparirt wird; hiedurch sich ergebende + oder — Differenzen sind durch entsprechende Belastung auf der entgegengesetzten Seite auszugleichen oder aber nach jeder einzelnen Wägung in Abzug bzw. Zugang zu bringen.

Die Wägungen mittels der Schnellwage erfolgen am förderlichsten in der Art, daß man sich zum Aufhängen der Wage aus einer kräftigen Stange einen Bock (Schragen) mit 4 genügend hohen, ausziehbaren Beinen fertigen läßt, oder wohl noch besser aus 3 nicht zu schweren, aber doch genügend kräftigen, etwa 4 m langen Stangen, welche durch eine Wiede am obern Ende zusammengehalten werden, sich ein pyramidenförmiges Gerüste herstellt und beim Kreuzungspunkte an einem dort befestigten Haken oder Ringe die Wage so aufhängt, daß sie mittels einer Kette nach vollzogener Belastung etwas in die Höhe gezogen und nach der Wägung zur bequemern Entlastung niedergelassen werden kann. Man hat es hiebei in der Hand, die Wagschale so weit in die Höhe zu ziehen, daß die auf sie gelegten Gegenstände (insbesondere sperriges Reisig) nirgends aufstehen. Wir hatten zum Aufhängen ursprünglich Stricke verwendet. Die Wahrnehmung aber, daß die schwebende Wage im belasteten Zustande nicht vollkommen stille stund, vielmehr in der Richtung der Drehung des Strickes sich seitlich bewegte und hiedurch das genaue Ablesen der Skalatheile erschwerte, veranlaßte uns, den Aufhängestrick versuchsweise durch ein eisernes Kettenstück von ca. 0,75 m Länge zu ersetzen, und nachdem dieses Aufhängekettchen beim Gebrauche sich als zweckmäßig erwiesen, ließen wir nachträglich für jede der angeschafften Schnellwagen ein solches anfertigen. Mit den hier bezeichneten Vorrichtungen läßt die Wage leicht von Stamm zu Stamm, wie z. B. bei Formzahlerhebungen nöthig, sich verbringen und rasch aufstellen. Dieß und der Umstand, daß das Abgleichen des Gewichts mittels Ab- und Zulegen verschiedener Gewichtssteine bei den Brückenwagen mehr Zeit erfordert und leichter Irrungen zuläßt, als die Ermittlung des Gewichtes durch das bloße Verschieben des constanten Gewichtes am Hebelarme der Schnellwage, ließen uns letztere als zweckmäßiger erscheinen. Beim Gebrauche der Dezimalwage im Walde (namentlich wenn der Ort der Aufstellung öfters gewechselt werden muß) werden zuweilen und zwar nicht immer durch verschuldete Zufälle Gewichts-

---

*) Bei windigem Wetter ist die Wägung für die Schnellwage ebenso erschwert, wie für die Brückenwage, daher die Bestimmung in § 3 Punkt 4 S. 67.

sätze verworfen und nicht wieder aufgefunden, so daß sich sogar die Nothwendigkeit ergeben kann, die Arbeit ganz und gar einzustellen. Da ferner die Construktion der Dezimal-Brückenwage nicht so einfacher Natur ist, wie jene der Schnellwage, so werden Fehler an ersterer Wage nicht so schnell bemerkt und aufgefunden, auch nicht so leicht beseitigt, wie bei letzterer. Der Mechanismus der Brückenwage wirkt eben zum Theil im Verborgenen, unter dem Brette der Brücke, während die Schnellwage stets in allen ihren Theilen und Funktionen controlirbar ist.

In Erwägung all dieser Umstände entschieden wir uns für den Gebrauch der Schnellwage um so mehr, als mit ihr Prügelholz und Reisholz bequemer und namentlich letzteres auch rascher und sicherer zu wägen ist und da ferner für ihren Gebrauch insbesondere deren leichtere Transportfähigkeit spricht. Wir haben — wie schon erwähnt — für unsere sämmtlichen Schnellwagen eigene verschließbare Kistchen machen lassen, bei deren bequemer Form sie leicht von einem Orte zum andern auf weitere Entfernungen verbracht werden können, da Wage und Kiste zusammen nur ca. 33—35 kg wiegen. In diesen Kistchen lassen sie sich nach Bedarf auch irgendwo im Walde über Nacht an versteckten Orten verwahren. Dagegen muß für eine unserer mittelgroßen Brückenwagen die Kiste 1 m lang, 66—70 cm breit und 60—65 cm hoch werden und Wage mit Kiste wiegt 77—80 kg. Die Brückenwagen eignen sich schon deßhalb, abgesehen von andern Gründen, ungleich weniger zu Versendungen auf weitere Entfernungen. Jedoch haben wir auch Brückenwagen aushilfsweise da und dort in Verwendung; vom Hause in den Wald lassen sie sich ganz bequem auf Schiebkarren verbringen und dann von Stamm zu Stamm tragen. Bei ihrer Verwendung ist, wenn sie auf dem Boden aufgestellt werden, namentlich darauf zu achten, daß nicht Moos, Gras, Aeste 2c. von unten gegen die Brücke drücken. Auf möglichst horizontale Stellung der Dezimalwage und Auflegen auf feste Unterlage ist entsprechende Rücksicht zu nehmen, und da ein Verrücken der Brücke bei Abladen des Holzes, besonders bei ungebundenem Reisig leicht möglich ist, so ist stets vor jedem Auflegen die Wage neu zum Einstellen zu bringen und so zu proben. Alles Anstreifen und Aufstehen des zu wägenden Materials ist sorgfältigst zu vermeiden, am besten ist es, ein zweckmäßig construirtes Bänkchen mit sich zu führen, um die Wage darauf zu stellen.

Note 37. (Zu Seite 71.) Wir haben schon wiederholt die Aeußerung gehört, daß man sich die Bedeutung des zweiten Absatzes zu § 4 Punkt 8 nicht erklären könne, da es auf das Gewicht und Volumen, also auf das spez. Gewicht des Holzes keinen Einfluß ausübe, ob das Wasser im Xylometer 4 oder 10 oder 15° Wärme habe. Wir bemerken hiezu, daß es vielleicht zweckdienlicher gewesen wäre, diesen Zusatz in einer Anmerkung nur, statt im Texte des Arbeitsplanes zu geben, aber ein Hinweis in dieser Richtung schadet wenigstens nicht, da im entgegengesetzten Falle irgend ein Kritikus das Fehlen dieses Hinweises bemängelt hätte. Für die zu Zwecken der Praxis vorzugsweise zu machenden Untersuchungen hat die beregte Differenz

allerdings keine Bedeutung, wohl aber, wenn feinere Gewichts- und Festgehaltsuntersuchungen vorgenommen würden, deren Vornahme immerhin neben den nach dem Gesetze der großen Zahlen zu machenden Gewichtserhebungen nothwendig sein wird, insbesondere in der Richtung, daß Untersuchungen getrennt nach Stärke, Stammtheilen, Standorten u. s. w. mit möglichst großen und zahlreichen Ausschnitten für wissenschaftliche Zwecke zur vergleichenden Gewinnung von spezifischen Gewichtszahlen vorgenommen werden.



Note zu Arbeitsplan IV.

Note 38. (Zu §. 2 Seite 109). Dem auf nächster Seite folgenden Arbeitsplan IV möchten wir nur eine kurze Notiz beifügen, um auf einige Geschäftsvortheile hinzuweisen.

a) Für die stereometrischen Erhebungen der Kleinnutzholzsortimente läßt man sich von den Holzarbeitern im Voraus ein entsprechendes Quantum Stangen, wie sie eben auf dem Hiebe anfallen, auf Haufen zusammentragen. Jede Stange muß hiebei in ganzer Länge sammt Gipfel liegen bleiben.

Der Erhebungsbeamte geht mit 2 Mann an die Stangenhaufen, läßt von ihnen die Stangen, eine nach der andern, zur Messung bringen, die schwachen nur nach Länge und Mitte, die größern nnd stärkern aber sektionsweise.

Hiebei ist es sehr zweckmäßig, wenn man einen leichten Bock mit einer nach Länge genau geaichten Stange mit sich führt, und stets auf dem einen Ende derselben (dem Nullpunkte) das untere Ende der jeweilig zu messenden Stange genau anpaßt; deren Länge ist dadurch rasch und sicher abzulesen, und ebenso bequem sind die Durchmesser der einzelnen Sektionen und der Stangenmitte zu erheben.

b) Jene Stangen, welche xylometrisch behandelt werden wollen, läßt man auf einem hiezu geeigneten Platze zusammenbringen, legt sie auf den oben bezeichneten Bock zum Zwecke der Längenmessung, schreibt auf die Abhiebsfläche allenfalls mit Blaustift die Länge und mit Schwarzstift den Durchmesser bei 1 m vom Abhieb, und läßt dann die Stangen (nach Dimensionen geordnet) zusammen so auf den Boden legen, daß die Zahlen leicht abzulesen sind. Bei der darauffolgenden Wasserkubirung ist das Zusammensuchen von 5—10 Stangen ganz gleicher Lange und Stärke sehr leicht und sicher zu bewirken.

IV.

Arbeitsplan

zur

Aufstellung von Kubiktafeln

für die

Kleinnutzholzsortimente.

(Aufgestellt von der bayerischen Versuchsanstalt.)

§. 1. Zweck der Erhebung.

Die mit Finanz-Ministerial-Entschliessung vom 12. Oktober 1876 ad. Num. 14422 angeordnete Kubirung von Kleinnutzhölzern bezweckt die Aufstellung von Massengehaltstafeln für jene Sortimente der verschiedenen Holzarten, welche bei der Materialaufnahme nicht einzeln gemessen und kubirt, im Walde nicht in einzelnen Stücken sondern nach Hunderten (beziehungsweise Halbhunderten, Viertel- oder Fünftelhunderten) zum Verkaufe bereit gelegt, und dem entsprechend auch nach dem Anschlage pro Hundert — nicht nach dem Preise pro Stück oder pro Kubikmeter — eingewerthet zu werden pflegen. Die hier in Betracht kommenden Sortimente begreifen also in der Hauptsache, d. i. von den verschiedenen in Gebünde façonirten Nutzreisigsortimenten abgesehen, das in den „Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche" unter I. b. 1. § 3 (vide Seite 34) aufgeführte Sortiment der „Stangen," d. i. solcher (unentgipfelter) Langnutzhölzer, welche bei 1 m oberhalb des untern Endes (des Abhiebes) einen Durchmesser bis mit 14 cm haben. Dabei werden die schwächeren Stangen (bis mit 7 cm bei 1 m über Abhieb) als

Reisstangen (Gerten), die stärkeren (von über 7 bis mit 14 cm bei 1 m über Abhieb) als Derbstangen ausgeschieden.

Die aufzustellenden Massengehaltstafeln für die Kleinnutzholzsortimente sollen Kubiktafeln im engeren Sinne des Wortes sein; sie sollen lediglich das Ablesen des Derbholzgehaltes von 100 Stück Stangen (bzw. Gerten) bestimmter durchschnittlicher Länge und bestimmter durchschnittlicher Stärke (bei 1 m und beziehungsweise bei 0,3 m über Abhieb) für jede der Hauptholzarten ermöglichen, — und keineswegs soll diesen Tafeln die Einrichtung gegeben werden, dass aus denselben der Massengehalt für 100 Stück eines gewissen Sortimentes von gegendüblicher Classifikation und Benennung (z. B. Hopfenstangen III. Classe, Reifstangen I. Cl., Landerstangen etc.) unmittelbar entnommen werden kann. Die innere Einrichtung fraglicher Kubiktafeln wird demgemäss derart sich gestalten, dass dieselben innerhalb des Rahmens einer und derselben Holzart nur Länge- und Stärke-Dimensionen, nicht auch Sortiments-Bezeichnungen enthalten.

§. 2. Aufnahme- und Kubirungsmethoden.

Die zum Zwecke der Herstellung derartiger Massengehaltstafeln zweckmässigst anwendbaren Messungs- und Kubirungs-Methoden sind nun folgende:

1) Die Messung und Kubirung nach Gesammtlänge in Metern und geraden Decimetern — und nach mittlerem Durchmesser (der ganzen Stange) in Millimetern;

2) die Messung und Kubirung nach Sektionen von je 1 m Länge und nach den mittleren Durchmessern der einzelnen Sektionen gleichfalls in Millimetern;

3) die Wasserkubirung.

Ueber die Wahl und Anwendung dieser Methoden sei Folgendes bemerkt:

Ad 1) Die erste Messungs- und Kubirungs-Methode soll angewendet werden bei allen glatten und geraden Stangen (also namentlich Nadelholzstangen), welche bei 1 m über dem Abhiebe einen Durchmesser von mehr als 7 und weniger als 10 cm haben, also bei den glatten und geraden Derbstangen schwächerer Dimension.

Ad 2) Nach der zweiten Messungs- und Kubirungs-Methode sollen aufgenommen werden jene glatten und geraden Stangen, (also insbesondere Nadelholzstangen), welche bei 1 m über Abhieb einen Durchmesser von 10 bis einschliesslich 14 cm haben, d. i. bei den glatten und geraden Derbstangen stärkerer Dimension. Es soll jedoch die sektionsweise Aufnahme einer Stange vom Fusse derselben gegen die Spitze hin nur solange fortgesetzt werden, als der Mittendurchmesser der treffenden (letzten) Sektion zu 1 m noch mindestens 4 cm beträgt; die Kubirungsmomente für das Stangen-Reststück sollen die ganze Länge des Reststückes (Meter und gerade Decimeter) und der zugehörige mittlere Durchmesser desselben bilden.

Ad 3) Die Wasserkubirung, das den höchsten Grad von Sicherheit und Verlässigkeit bietende Kubirungsverfahren, welches nur im Interesse der Kostenersparung durch die unter 1 und 2 bezeichneten Methoden ersetzt werden muss, soll Platz greifen bezüglich jener Stangen, die 7 oder weniger als 7 cm bei 1 m über Abhieb messen, also zu den sog. Reisstangen (Gerten) zählen; ferner bezüglich aller jener Stangen, die (wenn auch mehr als 7 cm bei 1 m über Abhieb messend und als schwächere oder stärkere Derbstangen sich darstellend) nicht glatt und gerade erwachsen sind, somit durch die stereometrische Aufnahme nach Methode 1 oder 2 nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt zu werden vermöchten. Probeweise sollen indessen auch zur Aufnahme nach Methode 1 und 2 geeignete Stangensortimente dem xylometrischen Verfahren unterworfen werden. Das eigentliche Nutzreisig (in Gebunden und Haufen) kann selbstverständlich nur xylometrisch aufgenommen werden — und es gelten bezüglich dieses Sortiments die einschlägigen Bestimmungen im Arbeitsplane für Ermittlung der Derbgehaltsfaktoren der Schichtmaasse.

Dass es sich empfiehlt und beziehungsweise bei ganz schwachem Holzmateriale als nothwendig erweist, immer mehrere Stück Stangen oder Gerten gleicher Dimensionen und gleicher Holzart (nachdem dieselben mittels Säge oder Axt zu entsprechenden Längen, am zweckmässigsten zu 1 Meter-Längen abgetrummt worden) z u s a m m e n der xylometrischen Behandlung zu unterwerfen und nach dem summarischen Kubirungsergebnisse das arithmetische Mittel für Eine Stange (Gerte) in Rechnung zu stellen, bedarf keiner weitern Erörterung.

(Vide Note 38 S. 106).

§. 3. Allgemeine Bemerkungen.

a) Für alle Stangen, welche bei 1 m über Abhieb mehr als 7 cm Durchmesser haben, (also für Derbstangen) ist auch der Durchmesser bei 0,3 m über Abhieb zu erheben und im Manuale vorzumerken; bezüglich der Reisstangen kann diese Messung unterbleiben.

b) Alle Durchmesser sind durch „Messung über Kreuz" zu erheben und zwar nach Millimetern. Zu den Durchmesserbestimmungen sind ausschliesslich die sog. kleinen Giessener Millimeterkluppen zu verwenden, die in benöthigter Anzahl beim Versuchsbureau in Vorrath sich befinden und von dort erholt werden können.

c) Zur Vormerkung der Länge- und Stärke-Messungsresultate im Walde sowie auch zum Eintrage der später berechneten Massengehaltsziffern ist — gesondert für jede Holzart — untenstehendes Aufnahme-Manuale in der Weise, wie exemplificirt, gleichmässig in Anwendung zu bringen. Zur Ausführung von Nebenrechnungen, für welche das Formulare keinen Raum bietet, namentlich zur Kubirung der Sektionen (s. Rubrik 6) sind Hilfspapiere zu verwenden. Für die Notirungen des Wasserstandes bei den xylometrischen Aufnahmen wird am zweckmässigsten das Seite 73 exemplifizirte Aufnahmebüchl benützt werden.

d) Die Kubirung der einzelnen Sektionen à 1 m erfolgt nach Tabelle XIII des Ganghofer'schen „Holzrechners" bis zur fünften Dezimale des Kubikmeters. Nur die ersten 4 Stellen des so ermittelten Resultates werden — eventuell geeignet abgerundet — in die Rubrik 7 des Aufnahme-Manuals übergetragen. (Siehe pag. 153, 154 und 162 des „Holzrechners"!) Zur Kubirung nach Gesammtlänge und mittlerem Durchmesser in Millimetern dient Tabelle XIV*) des „Holzrechners" als Walzentafel mit 4 stelligen Kubikmeterzahlen. Die so erhaltenen Resultate sind mit sämmtlichen 4 Dezimalen in das Aufnahme-Manuale (Rubrik 7) einzustellen.

e) Der Vortrag des berechneten Massengehaltes für die Einheit und für 100 Stück (in Rubrik 8 und 9 des Formulars) hat bei der stereometrischen Aufnahme mit schwarzer, bei der xylo-

---

*) Ein Vergleich wird zeigen, dass auch Tabelle I benützbar ist, wenn der Kubikinhalt für die Millimeterstärke der Stange unter der gleichen Centimeterstärke abgelesen und das Komma entsprechend nach links abgerückt wird; z. B. 10,8 m und 90 cm gibt 6,87 cbm; eine Stange zu 10,8 m Länge und 99 mm Mittenstärke hält also 0,0687 cbm.

metrischen mit rother Tinte zu geschehen. Wurden bei der stereometrischen Aufnahme nach der 2. Kubirungs-Methode etwa die Gipfelstücke xylometrisch kubirt (also die Methode 2 und 3 mit einander verbunden), so sind die mit schwarzer Tinte eingetragenen desfälligen Massengehaltsziffern mit rother Tinte zu unterstreichen. Hiedurch wird es überflüssig, für jede Aufnahme-Methode ein gesondertes Manuale zu führen. Auf die nothwendige Ausscheidung des Vortrages nach Holzarten ist schon unter lit. c. hingewiesen.

Die Messungs- und Kubirungs-Resultate bezüglich jener Stangen, welche bei 1,3 m über dem Boden (nicht 1 m über Abhieb, wie oben massgeblich gewesen) einen Durchmesser von mehr als 10 cm haben, können auch zur Ermittlung von Formzahlen im Sinne des §. 2 des betr. Arbeitsplanes benützt werden, wenn gleichzeitig die Bestimmung über die Stockhöhe bei Feststellung der Scheitelhöhe Beachtung gefunden hat, wenn ferner die Ermittlung des Reisigs durch xylometrische Kubirung oder mindestens durch Wägung und Probekubirung erfolgt ist etc. Der Vortrag für die auch auf die Formzahlerhebung gemessenen Stangen in den Aufnahmebücheln sowie in der Hauptübersicht über die berechneten Formzahlen erfolgt selbstredend ganz in derselben Weise wie bezüglich der auf die Formzahlen untersuchten Starkholzstämme (vide Arbeitsplan V).

Titelblatt.

Aufnahme-Manuale

für

stereometrische und xylometrische Cubirung

der

Kleinnutzholzsortimente

(zunächst der Derbstangen und Reisstangen)

mit beigefügter Vormerkung des ermittelten Massengehaltes des Einzelstückes und des Hunderts.

Holzart: ....

Revier: N. .... **Forstamt:** N. ....

Die Aufnahme hat stattgefunden im .... *187* ......

Für Messung, Eintrag und Berechnung: ***N. N. k.*** ....

Anzahl der untersuchten Stangen oder Gerten.	Länge vom Abhieb bis zur Spitze Meter und gerade Dec.-Meter.	Durchmesser (über Kreuz gemessen) in Millimetern				Ermittelter Massengehalt des untersuchten Materials [Cub. Meter mit 4 Stellen.]	somit Massengehalt	
		in der Mitte der Stange.	bei 1 Meter über dem Abhiebe	bei 0,3 Meter über dem Abhiebe	a) der einzelnen Sektionen von 1 Meter Länge, b) des verbleibenden Gipfelstückes [Meter und gerade Decimeter]		für 1 Stück [Cub. Meter mit 4 Stellen.]	von 100 Stück [Cub. Meter mit 2 Stellen.]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7.4	58	80	85	. . . .	0.0196	0.0196	1.96
1	8.6	62	84	94	. . . .	0.0260	0.0260	2.60
1	10.0	70	92	104	. . . .	0.0385	0.0385	3.85
1	12.4	—	123	137	a) 131. 114. 110. 107. 100. 94. 89. 80. 69. 57. 43. b) 1,4 zu 22	0.0765	0.0765	7.65
1	14.0	—	117	126	a) 123. 116. 116. 111. 106. 102 96. 88. 83. 76. 67. 56. b) 2,2 zu 33	0.0908	0.0908	9.08
1	18.0	—	136	148	a) 143. 132. 132. 129. 123. 117. 112. 106. 99. 91. 84. 80. 72. 62. 51. 42. b) 2,0 zu 22	0.1338	0.1338	13.38
10	5.0	—	45	53	. . . .	0.0493	0.0049	0.49
11	3.0	—	35	42	. . . .	0.0233	0.0021	0.21
16	2.2	--	23	27	. . . .	0.0138	0.0009	0.09

Bemerkung zu vorstehender Exemplifikation:

Der Vortrag auf Zeile 1 mit 3 bezieht sich auf die 1. Messungs- u. Cubirungs-Methode
„ „ „ „ 4 mit 6 „ „ „ „ 2. „ „ „
„ „ „ „ 7 mit 9 „ „ „ „ 3. „ „ „

Der Eintrag in den Rubriken 2, 4 und 5 der 7., 8. und 9. Zeile gründet sich auf durchschnittliche Messungsresultate.

Auf der Rückseite des Titelblattes des Aufnahme-Manuals sind die Bestände, welchen das untersuchte Stangenmateriale entnommen wurde, nach der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim f. Versuchswesen (vide Seite 3—16) in Kürze zu beschreiben.

Ueber
Formzahlen & Baummassentafeln.

Dieses Thema unterlag nach einem von der württemb. Versuchsanstalt (Referent Dr. Baur) gefertigten Entwurfe im März 1874 zu Eisenach der Berathung des Vereins der deutschen forstlichen Versuchsanstalten. Es dürfte wohl erwünscht, ja sogar nothwendig sein, auf die hiebei gefaßten Beschlüsse und deren Motive zurückzukommen, um so für den Arbeitsplan selbst zweckdienlich ergänzende Mittheilungen zu geben. Da jedoch gegenwärtige Erörterungen nicht bloß dem speziell mit Versuchsarbeiten betrauten Forstmanne als Leitfaden bei Durchführung der ihm übertragenen Arbeiten, sondern auch Andern zur Instruirung dienen sollen, seien hier über Formzahlen und Massentafeln einige Bemerkungen vorausgeschickt.

Die genaueste Erforschung der Walderträge, des Zuwachsganges und der darauf einwirkenden Verhältnisse ist dem Forstwirthe von höchster Wichtigkeit, und schon seit einer langen Reihe von Jahren beschäftigt dieser Gegenstand die besten Kräfte unseres Faches. Auf die Gründe, warum dieß seither verhältnißmäßig mit so wenig Erfolg geschehen, werden wir spätern Orts wiederholt zurückkommen. Die Hauptursache war Zersplitterung der arbeitenden Kräfte, Mangel an einheitlicher Grundlage der Arbeit. Diesem Uebel könnte jetzt bei gutem Willen der leitenden Persönlichkeiten und der mitarbeitenden Fachgenossen abgeholfen sein.

Eine richtige Erforschung der Erträge beruht vor Allem in der Möglichkeit, die Vorräthe genauest erheben zu können. Da nun die Holzmasse eines Bestandes aus Baummasse und Baumzahl sich zusammensetzt, müssen die neuen Untersuchungen der oben angedeuteten Richtung die genaueste Erforschung dieser beiden Faktoren sich zum Zielpunkt machen.

Die Baumzahl bleibt für uns an dieser Stelle vorerst außer Beachtung und wir wenden uns zur Baummasse. Diese resultirt aus der Höhe und Stärke des Baumes. Die Stärke des Stammes nimmt

aber in dessen verschiedenen Theilen nach oben in sehr wechselndem Verhältnisse ab, je nachdem er bald mehr, bald weniger vollholzig ist. Sein centraler Längendurchschnitt zeigt in verschiedenen Stadien des Alters und auf verschiedenen Standorten eine wechselnde Form, der Baum hat also, im Ganzen betrachtet, nie einen aus Höhe und Stärke mathematisch genau definirbaren Inhalt. Ueberdieß ist noch in Betracht zu nehmen, daß der Baum nicht bloß aus dem Hauptstamme (Schafte) besteht, sondern sich mehr oder weniger in Aeste verzweigt, deren Inhalt ebenfalls mit zu beachten ist. Man kam nun auf den Gedanken, den Baum in bestimmt meßbare Theile zu zerlegen, diese genauest zu messen, zu berechnen, und deren gesammten Massengehalt mit einem mathematisch genau definirbaren Körper in Vergleich zu stellen, um hiedurch Zahlen zu finden, die einen ziemlich bestimmten Begriff der Form des Baumes geben können.

Betrachtet man eine Reihe von Stammschäften, so wird nur äußerst selten eine eingebauchte Form (Neiloid) und dadurch ein geringerer Massengehalt als bei geradseitigem Kegel von gleicher Grundfläche und Höhe gegeben sein. Die Baumform liegt vielmehr zwischen Kegel und Cylinder, bildet also einen bald mehr, bald weniger ausgebauchten Kegel. Als Vergleichskörper könnte man also Kegel oder Walze nehmen. Letztere ist schon insoferne zweckmäßiger, weil der stereometrische Ausdruck für die Walze einfacher ist als für den Kegel und weil bei Annahme der Walze als Vergleichsform sich stets die kleinere Ziffer ergibt, da kein Baum, er mag noch so vollholzig und dabei reich beastet sein, mit seiner Gesammtmasse den Inhalt einer mit gleicher Höhe und Grundfläche gedachten Walze, der sog. Idealwalze (Scheitelwalze, Idealcylinder), ausfüllt.

Stellt man nun die Inhalte des Baumes und der Idealwalze sich gegenüber und dividirt erstern durch letztern, so ergibt sich ein Dezimalbruch, welchen man den R e d u k t i o n s f a k t o r, auch F o r m z a h l*) nennt, weil man, mit ihm den kubischen Inhalt der Idealwalze multiplizirend, diesen auf den kubischen Inhalt des Baumes von gleicher Scheitelhöhe und Grundfläche reducirt; z. B. eine Fichte sei 33 m hoch und habe 70 cm Durchmesser am Meßpunkte, so wird der entsprechende Idealcylinder (Idealwalze) 12,700 Kubikmeter haben. Dieser Baum,

*) Wäre nicht etwa die Benennung „H o l z g e h a l t s z a h l" bezeichnender gewesen?

in Sektionen kubisch genau berechnet, hätte nun 5,560 Kubikmeter; somit ist aus $\frac{5,560}{12,700}$ die Formzahl $= 0,438$ (§ 6 S. 133).

Sind uns nun aus Messung und kubischer Berechnung vorher gefällter, gleich hoher und ähnlich geformter Bäume die Formzahlen stehender Stämme bekannt, so haben wir ein Mittel, deren Kubikinhalt zu berechnen, indem wir mit ihrer Formzahl den Kubikinhalt der ihrer Höhe und Grundfläche entsprechenden Idealcylinder multiplizieren.

Das Verfahren wäre nun äußerst einfach, wenn alle Bäume derselben Holzart die gleiche Formzahl hätten. Die Formen der Bäume wechseln aber ungemein, also auch die Formzahlen, denn je vollholziger ein Baum ist, desto mehr kömmt sein Inhalt dem des Idealcylinders nahe, und umgekehrt.

Dieser Umstand veranlaßte zu dem Streben, für die verschiedenen Holzarten deren Formzahlen je nach dem Vollholzigkeitsgrade der zu berechnenden Bäume in sogenannte Formklassen zu bringen und innerhalb dieser Formklassen dann den Einfluß der Höhe in Berücksichtigung zu nehmen.

Es ist vielleicht sachdienlich, hier über die verschiedenen Arten der Formzahlen und deren Benennungen eine kurze Erörterung einzuschalten.

Die Formzahlen tragen nach der Art ihrer Erhebung beziehungsweise der ihnen zu Grunde liegenden Berechnungsmomente verschiedene Benennungen, je nachdem

a) der Bauminhalt mit oder ohne Aeste betrachtet oder
b) der Inhalt des Baumes seinem Derbholzgehalte gegenüber gehalten wird, und endlich
c) je nach Art der bei Erhebung der Formzahl anzuwendenden Messung.

ad a) Je nachdem die Formzahlen auf den Baum mit oder ohne Aeste sich beziehen, heißen sie Baum- oder Schaft-Formzahlen.

Baumformzahlen beziehen sich also auf die gesammte (über dem Stockabschnitte befindliche) Holzmasse des Baumes; beziehen sich aber die Formzahlen nur auf die Holzmasse des Schaftes (excl. der Aeste), so nennt man sie **Schaftformzahlen.** Diese betrachten also den ganzen Stamm ausgeastet, aber unentwipfelt.

Wird die Schaftformzahl von der Baumformzahl abgezogen, so ergibt sich die **Astformzahl.**

ad b) Die Formzahlen können nun wieder insoferne verschieden aufgefaßt werden, als sie entweder, wie ad a), die gesammte oberirdische Holzmasse des Baumes über dem Stockabschnitte einschließlich des Gipfel- und Astholzes, also Derbholz und Reisig in sich fassen und dann die eigentlichen im vorigen Absatze bereits bezeichneten **Baumformzahlen (Gesammtformzahlen)** darstellen, oder aber das Derbholz (Grobholz) von dem Reisholz (Gipfel- und Astholz) getrennt halten, wodurch sich dann die **Derbholz-** oder **Grobholzformzahlen** ergeben.

In der Differenz zwischen Baum- und Derbholzformzahlen liegt dann die **Reisholzformzahl**, durch welche die Reisholzmasse des Baumes zu berechnen ist. Diese Reisholzformzahl unterscheidet sich somit durch den Grund ihrer Herleitung von der ad a erwähnten Astformzahl, welche, wie erörtert, in der Differenz zwischen Baumformzahl und Schaftformzahl liegt.

Hienach ergeben sich, wenn die Baumformzahl durch B, die Schaftformzahl durch S, die Astformzahl durch A, die Derbholzformzahl durch D und die Reisholzformzahl durch R bezeichnet wird, folgende Beziehungen:

$$B = S + A;\quad S = B - A;\quad A = B - S,$$
$$B = D + R;\quad D = B - R;\quad R = B - D.$$

Die hierin noch weiters liegenden Wechselbeziehungen ergeben sich von selbst.

ad c) Die Art der bei Erhebung anzuwendenden Messung bringt folgende Unterschiede der Formzahlen mit sich:

Formzahlen, welche unbeachtet der verschiedenen Scheitelhöhen der Bäume auf eine bestimmte und sich gleichbleibende Meßhöhe über dem Boden sich beziehen, werden als **unechte Formzahlen** bezeichnet, und wenn sie auf die konstante Meßhöhe von 1,3 m über dem Boden (Brusthöhe) sich beziehen, **Brusthöhenformzahlen** *) genannt.

Da nun gefunden wurde, daß Bäume gleicher Holzart und gleicher Formklassen sehr verschiedene, mit der Baumlänge abnehmende Formzahlen ergeben haben, **) schloß man daraus, man solle nicht in einer konstanten

---

*) Solche Formzahlen liegen den bayerischen Massentafeln zu Grunde; auch Hoßfeld, H. Cotta, König, Hundeshagen und die badische Forstverwaltung veröffentlichten Brusthöhenformzahlen. Vide Dr. Baur, Monatschrift 1876 S. 97.

**) Dem legte man den Umstand zu Grunde, daß die Grundflächen der Idealwalzen ähnlicher Baumformen, bei 2 verschiedenen Bäumen in gleicher Weise auf Brusthöhe erhoben, bei niedrigerm Baume verhältnißmäßig viel höher liegen, als beim hohen Baume; für erstern würde daher eigentlich ein Idealcylinder von zu geringem Durchmesser erhoben und die Formzahl würde dadurch größer.

(vom Wurzelanlaufe nicht mehr berührten) Höhe überm Boden, der s. g. Brusthöhe, sondern in einer mit der Baumhöhe in ganz bestimmtem Verhältnisse stehenden Höhe den Durchmesser erheben, weil dann gleichen Baumformen immer gleiche Durchmesser entsprechen müßten und umgekehrt.

Schon Smalian suchte 1837—1840 in dieser Richtung die Formzahlen zu bessern und bestimmte, die Messung bei $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe, wie diese immer sein möge, vorzunehmen. G. Heyer*) wies 1852 nach, daß die Annahme eines in bestimmtem Verhältnisse zur Scheitelhöhe stehenden Meßpunktes nöthig sei, wenn man von der Stammhöhe unabhängige Formzahlen erhalten wolle. Heyer wies aber zugleich nach, daß praktisch deren Anwendung wohl nicht ausführbar sei. Sodann griff Preßler die Smalian'sche Theorie auf. Er nennt solche, auf Meßpunkte für einen bestimmten aliquoten Theil der Scheitelhöhe bezogene Formzahlen **echte** oder Normalformzahlen, gegenüber den Brusthöhenformzahlen, welche er **unechte** nannte. (Näheres hierüber in Dr. Baur's neuester Auflage der Holzmeßkunst S. 131 - 151, auch Kunze, Holzmeßkunst 1873 S. 113 u. ff. und Preßler, Holzmeßkunst 1873 I. Band 3. Abth. Tafel 16 A.)

Man kann sich wohl dem Urtheile Dr. Baur's anschließen, welcher den echten Formzahlen insoferne einen Vorzug einräumt, daß sich nach ihnen vielleicht die Formverhältnisse der Bäume, deren Charakteristik sie schärfer geben, leichter studiren lassen. Ohne auf den Gegenbeweis zu verzichten, kann ihnen (wenigstens vorerst) ihre wissenschaftliche Bedeutung immerhin zugestanden werden, wenn auch ihre praktische Brauchbarkeit vollständig jetzt schon in Abrede zu stellen ist. Würde angenommen, daß jeder Baumklasse (gleicher Holzarten) bei echten Formzahlen nur eine einzige Formzahl entspricht, die Höhen aber unberücksichtigt bleiben können, so wären allerdings nur sehr wenige Formzahlen erforderlich. Dr. Baur räumt übrigens (mit Recht wohl) diesen Vortheil nur bei Schätzung einzelner Stämme ein, weist dagegen deren unzweifelhafte Unzulässigkeit für Bestandsschätzungen nach. Er tadelt insbesondere die Annahme der Grundstärkemessung auf $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe, was unbequem sei und oft zu großen Fehlern führe, da ein Stamm von 40 m Höhe bei 2 m, ein Stamm von 10 m bei 0,5 m über dem (bei schwachen Stämmen oft nur 0,1 m hohen) Stockabschnitte zu messen wäre, in welcher

*) G. Heyer, über Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände, 1852.

Höhe die Querflächen oft noch sehr unförmig in Folge des Wurzelanlaufes seien. Abgesehen von dieser Unbequemlichkeit wird der Gebrauch der echten Formzahlen im praktischen Leben sich nicht einbürgern, weil auch dem Geübtesten es schwer sein wird, die Formzahl des einzelnen Baumes, richtig anzusprechen, und wir sind wohl jetzt schon auf dem Standpunkte, wo die Brusthöhenformzahlen theoretisch sowohl, wie in Bezug auf praktische Verwerthbarkeit das Feld gewonnen haben. Der Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten unterlegt sie den neu zu construirenden Baummassentafeln, während Preßler mit seinen echten Formzahlen noch steht, wo er 1852 gestanden.

In seiner Monatschrift Jahrgang 1876 S. 49 und 97*) tritt Dr. Baur auf Grund seiner Studien, welche er bei Anlaß der in letztern Jahren bethätigten Formzahlerhebungen machte, neuerdings für die Brusthöhenformzahlen und gegen die echten Formzahlen in den Kampf und führt, Preßler'n förmlich zur Veröffentlichung seines Untersuchungsmaterials auffordernd, gegen dessen Theorien eine Reihe von Sätzen (vorerst mit Rücksicht auf die Fichte) in's Feld. Es kann natürlich hier nicht der Ort sein, uns darüber des Weitern zu verbreiten, wir machen aber auf die beiden Artikel aufmerksam.

Schließlich sei noch der s. g. Riniker'schen Formzahlen Erwähnung gemacht. Dieselben, von Riniker selbst im Gegensatze zu den andern Formzahlen, welche er nur als relative Vergleichszahlen für die Vollholzigkeit der Stämme betrachtet, **absolute** Formzahlen genannt, werden nur für denjenigen Schafttheil des Baumes berechnet, welcher über dem Meßpunkte resp. über den Wurzelanläufen liegt; der unterhalb gelegene Stumpf wird hiebei nicht in Rechnung gezogen. Riniker bezieht also die Formzahl auf einen Vergleichscylinder, als dessen Basis der Meßpunktdurchmesser und als dessen Länge die Entfernung vom Meßpunkte bis zur Spitze des Baumes betrachtet würde. Bei der Massenaufnahme ganzer Bestände an der Hand dieser absoluten Formzahl, wobei natürlich der Meßpunkt eine constante Höhe haben müßte, fände man den Inhalt der gesammten,

---

*) Dr. Baur, welcher um die Holzmeßkunst sich unbestreitbar hohe Verdienste erworben hat, nahm die Resultate, die in diesen beiden Artikeln niedergelegt sind, in sein neuerschienenes Werk „die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form" auf und hat ähnliche Erörterungen für die Buche in Aussicht gestellt. Wir empfehlen das äußerst sorgfältig bearbeitete Werk angelegentlichst unsern Fachgenossen, welche für Formzahl- und Ertragsuntersuchungen sich interessiren.

über dem Meßpunkte gelegenen Holzmasse, dagegen den Inhalt der sämmtlichen unterhalb des Meßpunktes gelegenen Baumstumpfe durch einfache Multiplikation der Gesammtgrundfläche mit der Meßpunktshöhe und Hinzurechnung eines bestimmten Prozentes für die Erweiterung des Stammes gegen den Stock hin, welches Prozent sich an mehreren solcher Stumpfe durch direkte Messung ermitteln ließe.*)

Dem Vereine der forstlichen Versuchsanstalten lag nun die Entscheidung vor, welche Arten von Formzahlen und wie sie zu ermitteln und zu berechnen, wie auf deren Grundlage die neuen Baummassentafeln zu construiren seien.

Es war von einer Seite beantragt worden, die Aufstellung von Formzahlen als direkter Durchschnitte der Messungsresultate überhaupt fallen zu lassen, da sie nur für die Zwecke der Interpolation nothwendig seien, dagegen solle man gleich unmittelbar aus den Erhebungsresultaten die Baummassentafeln construiren und erst in zweiter Linie rückwärts auf die (unechten) Formzahlen schließen. Dieser Antrag wurde aber vom Vereine abgelehnt, da es sich ja nicht lediglich um die formelle Aufstellung der Baummassentafeln allein handelt.

Diese Massentafeln an und für sich werden uns nur Durchschnitte, allerdings um so richtigere Durchschnitte geben, aus einer je größern Zahl von Stämmen verschiedener Standorte sie hergeleitet sind, dadurch werden sie, wir dürfen das nach den bisher gewonnenen Erfahrungen annehmen, für Zwecke der Bestandsschätzung genügen; dagegen wird nur allein das Studium der Formzahlen selbst, d. h. der Formen, die den einzelnen Stämmen je nach ihrem Alter, je nach ihrem Standorte (als Wachsthumsfaktor) und der hieraus resultirenden Höhe und Stärke, ferner je nach dem Standorte in Hinsicht auf Bestandsstellung, Bestandsschluß (als Vollholzigkeitsfaktor) zukommen, uns in die Lage bringen, die Frage zu erledigen, wie wir etwa diese Massentafeln im großen Ganzen zu gruppiren, wie wir sie nach den gefundenen Differenzen zu gliedern hätten.

Darüber können uns die mittlern, aus großen Massendurchschnitten rückwärts abgeleiteten Formzahlen keinen Aufschluß geben, ebenso wenig über andere Fragen der Wissenschaft und der Praxis, deren Lösung oder doch deren Klärung uns vielleicht an der Hand sorgfältig erhobener und nach verschiedenen Richtungen gruppirter Formzahlen, die ja das Resultat verschiedener Faktoren sind, gelingen wird. Die Hoffnung, die Form-

*) Riniker, Baumform und Bestandsmassen, Aarau, 1873.

zahlen unter Beachtung aller ihrer naturgesetzlichen Grundlagen zur Massenbestimmung einzelner Stämme benützen zu können, theilen wir allerdings nicht, aber das ist unsere Ueberzeugung, daß, je sorgfältiger wir die Formzahlen erheben und die Gründe ihrer Differenzen studiren, desto erfolgreicher wir in den Resultaten dieser Arbeiten eine Grundlage für gute Baummassentafeln finden werden.

Es scheint uns nothwendig, über den Ausdruck „Baummassentafeln" eine Notiz beizufügen. Statt dieses Ausdruckes stund bisher nicht nur in der forstlichen Praxis, sondern auch in der forstlichen Literatur der kürzere Ausdruck „Massentafeln" in häufigem Gebrauche. Der Verein der Versuchsanstalten wählte den Ausdruck „Baummassentafeln," weil er den Zweck besser bezeichnet, als der Ausdruck „Massentafeln," was ja auch die Ertragstafeln sind.

Indem auf den Text der bayerischen Massentafeln*) sowie auf die, dieselben und überhaupt das Prinzip der auf Grund von Form-

*) Vide Ganghofer's Holzrechner 2. Auflage S. 199—214; auch Stahl's Massentafeln 1852, welchen die Resultate der bayr. Massentafeln unterliegen. Auch Behm gab 1872 Massentafeln heraus, in der Einleitung zu denselben lediglich angebend, daß er für sie unter Berücksichtigung der Resultate von Untersuchungen in preußischen Staatsforsten (ob durch Stahl oder andere, ob Originalaufnahmen oder Prüfungen der Massen gemeint sind, ist nicht angegeben) hauptsächlich die bayr. Massentafeln insoweit als Grundlage genommen habe, als er deren Formzahlen benutzte, um für die zwischen und nebenliegenden Meterdimensionen entsprechende Formzahlen durch Interpolation zu gewinnen. Schon Dr. Baur hat in seiner Monatschrift 1873 S. 45 nachgewiesen, daß der Titel des Buches eigentlich heißen mußte: „Die bayr. Massentafeln zur Bestimmung des Gehaltes stehender Bäume, für das Metermaß umgerechnet von H. Behm."

Wir hatten schon Anfangs der 1870ger Jahre die bayr. Massentafeln in's Metermaß übertragen und wollten sie 1872 der ersten Auflage unseres Holzrechners beigeben, doch nahmen wir davon aus verschiedenen Gründen Abstand. Als aber der Verein der forstlichen Versuchsanstalten beschloß, umfassende Erhebungen für neue Massentafeln, welche mehrere Jahre in Anspruch nehmen werden, einzuleiten, glaubten wir, daß es wohl Vielen interessant und der Sache in mancher Hinsicht nützlich sein dürfte, bezüglich der Grundlagen der bayr. Massentafeln auf das Metermaß bezogene authentische Ziffern zu erhalten. Wir gaben daher der 2. Auflage des Holzrechners diese Umrechnung bei. Dieselbe hält sich in allen ihren Ziffern vollständig an die ursprünglichen bayr. Massentafeln. Wir haben deßhalb auch deren Form der Darstellung und Eintheilung, sowie deren Grenzen nach Stammstärke und Stammhöhe so genau als möglich eingehalten und waren überhaupt bestrebt, sie unter Wiedergabe ihrer Formzahlen aus ihren Grundlagen heraus lediglich in's Metermaß umzuformen, als wären sie gleich ursprünglich im Metermaß hergestellt worden. Wir sprachen schon S. 199 unseres Holzrechners die Genugthuung

zahlen aufgestellten Massentafeln behandelnden Erörterungen in Dr. Baur's Holzmeßkunst (zweite Auflage S. 255 u. ff.) hingewiesen wird, seien noch folgende Bemerkungen hier beigefügt.

Das Bedürfniß, möglichst sicher den kubischen Gehalt stehender Bäume zu berechnen, hat schon seit einer langen Reihe von Jahren zur Anfertigung von Hilfstafeln geführt. Cotta, Pernitzsch, Hundeshagen, König, Klauprecht, Smalian, Preßler, Burckhardt, Lauprecht, Riniker u a.*) schufen Formzahl- bezw. Massentafeln, doch sind dieselben fast alle mit mehr oder minder großen Mängeln behaftet, und bei Vergleichung dieser Tabellen treten oft ganz bedeutende Abweichungen zu Tage, deren Grund meist im Mangel einer übereinstimmenden Methode der Untersuchung und Berechnung, sowie in der formellen Behandlung liegt.

Jeder nahm den Meßpunkt und die Stockhöhe willkürlich und verschieden an, und ließ mitunter selbst über beide im Unklaren; der eine charakterisirte die Formklassen nicht näher, der andere nahm deren zu wenig; der eine nahm Baum-, der andere Schaft-Formzahlen, ein anderer wieder unterschied gar nicht zwischen Derb- und Reismasse und fast bei Allen (mit Ausnahme Baur's) fehlen über Art und Umfang der betr. Erhebungen die nähern Anhaltspunkte, so daß oft lediglich auf Treu und Glauben die Zahlen in die Welt hinausgegeben wurden, und unverkennbar enthalten sie da und dort die willkürlichsten Ansätze oder doch die umfangreichsten Interpolationen. Wo also Verlässigkeit beansprucht war, konnten sie absolut keine oder nur modifizirte Anwendung finden, namentlich für einzelne Stämme. Die auf diesem Gebiete unternommenen Arbeiten waren somit weniger der Praxis, als vielmehr hauptsächlich der allmäligen Fortentwickelung der Taxationshilfsmittel dienlich.

Die meiste Anerkennung in Theorie und Praxis haben unter allen seitherigen Arbeiten in dieser Richtung sich bis jetzt die bayerischen Massentafeln errungen,**) dieselben waren auch von vorneherein weniger

aus, daß die in Preußen gemachten Untersuchungen die Zahlen der bayerischen Massentafeln wesentlich bestätigt zu haben scheinen, denn in der That decken sich die Behm'schen (2stelligen) Ziffern mit den unsern (3stelligen) fast vollkommen, und die unbedeutenden Differenzen mögen daher rühren, daß Behm vielleicht die selbst auf einer Umarbeitung der bayr. Massentafeln in's preuß. Maß beruhenden Stahl'schen Tabellen sich zur Grundlage nahm.

*) Zuletzt auch Baur.

**) Preßler, welcher das Prinzip der Brusthöhenformzahlen als einseitig, pedantisch, unsystematisch und unpraktisch verworfen wissen wollte, war der Haupt-

für Kubirung einzelner Bäume, als vielmehr zur Massenermittlung für, unter gewöhnlichen Verhältnissen erwachsene Hochwaldbestände bemessen, was auch Dr. Baur in der neuesten Auflage seiner „Holzmeßkunst" besonders hervorhob. Indem derselbe die Resultate der mit den bayr. Massentafeln da und dort gemachten Versuche bespricht, kömmt er zu dem Schlusse, daß man staunen müsse, daß die durch so viele verschiedenen Hände aufgestellten bayerischen Massentafeln ihre Probe auf so befriedigende Weise bestanden haben, wodurch unbestritten feststehe, daß in solcher Weise aus vielen Durchschnitten richtig ermittelte Formzahlen an den verschiedensten Orten und auf verschieden geschlossene Bestände angewendet werden können, ja daß die Resultate derselben diejenigen aller bis jetzt bekannten Methoden, Bestände ohne Probefällungen aufzunehmen, an Güte übersteigen müssen, wenn nur die aufzunehmenden Bestände von einiger Ausdehnung sind.

Es muß jedoch zugestanden werden, daß auf derlei Prinzipien aufgestellte Massentafeln, wenn sie brauchbare Ziffern geben sollen, die Ausscheidung einer größern Zahl von Formklassen und daher auch ungemein zahlreiche Formuntersuchungen benöthigen, um für alle Formklassen genügend richtige Durchschnittsformzahlen zu erhalten. Deßhalb hat der Verein forstlicher Versuchsanstalten es sich zur Aufgabe gemacht, die Materialien zu guten Baummassentafeln in gründlichster Weise durch

gegner der bayr. Massentafeln und sagt schon 1853 im Tharander Jahrbuch, sie könnten zu einer eigentlichen Kunst der Baum- und Massenschätzung ebensowenig führen, weil auch sie eine konstante Höhe bei der Stärkemessung gewählt hätten, so daß auch ihre Formzahlen die in der Taxationspraxis unzulässige Eigenthümlichkeit haben, daß sie nicht allein von der Form, sondern bei gleicher Form auch noch von der Höhe des Baumes abhängen.

Preßler hatte immer die Messung auf $^1/_{20}$ H statt auf $^1/_n$ H vor Augen und übersah, daß die bayr. Massentafeln Höhenklassen, wenn auch vielleicht in unzulänglicher Weise unterschieden; dieser irrigen Anschauungen wegen wurde er schon im Novemberhefte 1860 S. 451 und im Maihefte 1864 S. 169 der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung durch Dr. Baur bekämpft, dessen Ansichten durch die neuesten Untersuchungen Anerkennung finden. Wir machen auf die beiden Artikel aufmerksam. Die neuern Schriften Dr. Baur's in dieser Richtung haben wir schon erwähnt. Wir konstatiren gerne, daß die warme Vertretung, die Dr. Baur den bayr. Massentafeln widmet, dem in ihnen vertretenen Prinzipe — unbeachtet deren Schwächen — gilt, die mit der fortschreitenden Ausbildung der Holzmeßkunst zu Tage getreten sind und die man an maßgebender Stelle in Bayern gewiß unverholen damit zugibt, daß wir nicht auf den alten Lorbeeren ausruhen wollen, sondern in der umfassendsten Weise an der Herstellung neuer Baummassentafeln uns betheiligen.

äußerst umfangreiche Stammkubirungen zu erheben, hiebei im Allgemeinen und im Detail nach strenger Einheitlichkeit zu verfahren und schließlich die Erhebungsresultate vor deren Zusammenstellung einer sorgfältigen Prüfung zu unterstellen, — und zwar sollen die neuen Massentafeln ausgeschieden die Derbholzmasse und die Gesammtholzmasse exclusive Stockholz darstellen. In der Differenz beider liegt die Reisholzmasse. Da größtentheils Derbholzetats bestehen, liegt diese Ausscheidung gewiß im Interesse der Praxis, der ja die Baummassentafeln vorzugsweise dienen sollen.

In der Debatte darüber, welche Formzahlen den Massentafeln zu unterstellen seien, war von einer Seite vorgeschlagen worden, sämmtliche Arten der Formzahlen obligatorisch in den Bereich der Erhebungen zu ziehen, also überhaupt 12 Formzahltafeln zu entwickeln, nämlich für:

A. Baumformzahlen,
B. Schaftformzahlen,

und zwar für beide getrennt 1. normale (absolute),
2. echte,
3. unechte,

und jede dieser 6 Formzahlarten wieder ausgeschieden in
a. Gesammtformzahlen,*)
b. Derbformzahlen.

Die Mehrheit der Vereinsmitglieder fand aber in solcher Ausscheidung die Erhebungen doch für zu complizirt. Wenn auch von keiner Seite in Abrede gestellt wurde, daß derlei ausgedehnte Untersuchungen sehr erwünscht seien, so wollten doch nicht so ungemein umfangreiche Erhebungen, deren Berechnung und Zusammenstellung langjährige Arbeit sehr vieler Kräfte erfordert und zahlreiche Controversen erst zum Austrage bringen wird, obligatorisch in dem in Frage stehenden Arbeitsplane vorgesehen werden. Der Beschluß der Vereinsmitglieder ging demgemäß dahin, als Grundlage für die Massentafeln Baumformzahlen und Derbformzahlen zu ermitteln und zwar mit dem constanten Meßpunkte zu 1,3 m überm Boden als Brusthöhenformzahlen (unechte).

Was die Frage anbelangt, ob auch Schaftformzahlen zu erheben seien, so wurde bei den Berathungen hervorgehoben, daß sie zwar

*) In diesem Sinne erschiene der Begriff „Gesammtformzahl" als ein doppelter, nämlich für A als Formzahl für die gesammte oberirdische Holzmasse und für B als Formzahl für das Derbholz des Schaftes + Gipfelstück.

für taxatorische Zwecke eine geringe Bedeutung hätten, aber speziell für wissenschaftliche Zwecke wesentlich und wichtig seien, indem sie die Gesetze für die Formzahlen viel schärfer zum Ausdruck bringen; es sollten also die Schaftformzahlen wenigstens in jenen Fällen, wo möglich, z. B. bei Nadelhölzern, getrennt für sich erhoben werden. Bei Fichten, Lärchen und Tannen wäre dieß wohl statthaft und es hätte für sie die Schaftformzahl auch eine praktische Bedeutung, aber schon für die Kiefer und noch mehr für die Laubhölzer ist ihre Erhebung in der Regel absolut undurchführbar. Diese Ansicht vertraten seiner Zeit schon die bayerischen Massentafeln, welche Schaftformzahlen nur für Fichten, Tannen und Lärchen zur Grundlage haben, für Föhren und sämmtliche Laubhölzer aber auf Baumformzahlen beruhen. Die Tafeln lassen aber den Derbholzanfall nicht direkt ablesen, vielmehr haben, da in Bayern Derbholzetats bestehen, die den Massentafeln beigegebenen Anleitungen bei den auf Baumformzahlen beruhenden Tafeln für das zum Nichtderbholz fallende Reisholz und bei den auf Schaftformzahlen beruhenden Tafeln für die Gipfelstücke einen prozentalen Ansatz zur Abrechnung — verschieden nach Holzarten und Stärkeklassen — vorgesehen.

Wir hatten Gelegenheit aus dem in den Akten noch im ganzen Umfange vorliegenden Erhebungs- und Berechnungsmateriale die Ueberzeugung zu gewinnen, daß die stereometrischen und xylometrischen Untersuchungen für die Massentafeln (so ziemlich conform dem heutigen Verfahren) äußerst sorgfältig*) gepflogen worden seien und zwar so, daß eine Ausscheidung der Derbholz- und Reisholzformzahlen möglich gewesen wäre. Man hielt aber damals diese Ausscheidung aus mehrfachen Gründen für nicht nothwendig.

---

*) Die Arbeit war zwar vielen Händen, aber nur vollständig verlässigen Persönlichkeiten übertragen. Die Massenerhebung geschah entweder xylometrisch für ganze Stämme, bzw. für das Reisig, oder stereometrisch durch sektionsweise Kubirung; bei letzterm Verfahren war die Verwendung völlig exakter Gabelmaße, Abnahme der Durchmesser nach Zehntelszollen (c. 2,9 mm) und Kubirung nach Kubikfußen mit 2 Dizimalstellen (0,01 cub′ = 0,25 Liter) Vorschrift, so daß also die Erhebung einer solchen nach Kubikmetern mit 4 Dezimalstellen sehr nahe steht. Die Formzahlen waren 3stellig, die Kubikinhalte nach Kubikfußen und Zehnteln derselben (0,1 c′ = 2,5 Liter). Die Sektionen waren in der Regel 3½′ = 1,02 m, nur bei vollholzigen Stämmen durften sie zu 7′ = 2 m, und bloß bei ganz glattem Nutzholze zu 10 Fuß Länge genommen werden. Gemessen wurden 40220 Stämme, davon 21780 Fichten, 4500 Tannen, 4280 Fohren, 590 Lärchen, 2490 Eichen, 3710 Buchen und 2870 Birken. (Vide auch Note 45 Seite 155).

Dem entgegen entschied sich der Verein der Versuchsanstalten hauptsächlich im Interesse der Praxis dafür, bei den Erhebungen die Derbholzformzahlen zu gewinnen und die ihnen entsprechende Massenausscheidung in den neu zu construirenden Baummassentafeln vorzunehmen, die Erhebung von Schaftformzahlen aber nur nebenbei, soweit die Ausscheidung bestimmt ausgeprägter Schäfte überhaupt möglich ist, für wissenschaftliche Zwecke zu empfehlen, dagegen nach § 5, A 2 des Arbeitsplanes die Erhebung der echten Formzahlen, bezogen auf $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe, obligatorisch zu machen, um damit verlässiges Materiale für richtige Beurtheilung der deßbezüglichen Theorie zu gewinnen.

Bezüglich der absoluten Formzahlen war von einer Seite geltend gemacht worden, daß sie doch zu berücksichtigen seien, da mindest Zweifel bestünden, ob sie nicht für Zwecke der Praxis die richtigeren wären und ob sie nicht geeignet seien, die praktische Unanwendbarkeit der echten und die Unrichtigkeiten der unechten Formzahlen zu beseitigen, da ferner ihre Erhebung doch nur eine unbedeutende Mehrarbeit mit sich bringe, indem diese im Wesentlichen nur in der Rechnung liege und bei der Erhebung im Walde bloß noch das Unterstück zwischen Brust- und Stockhöhe gesondert zu messen sei. Wenn nun auch bei den Berathungen nicht in Abrede gestellt wurde, daß derlei ausgedehntere Untersuchungen sehr erwünscht wären, sprach man sich doch dahin aus, dieselben nur als fakultativ zu empfehlen. Wir selbst hatten uns dieser Abstimmung angeschlossen, lassen aber in Bayern die fragliche Erhebung im ganzen Umfange der Formzahluntersuchungen pflegen, um in entsprechender Weise eine Anzahl von Untersuchungsresultaten nach den absoluten Formzahlen im Gegensatze zu Resultaten nach den unechten und echten zusammenstellen zu können.

Wir lassen aber auch die, wie vorerwähnt, nur fakultativ beschlossene Erhebung der Schaftformzahlen in Bayern im ganzen Umfange der Untersuchungen vornehmen und die darauf bezüglichen Resultate sammeln, da ja möglicher Weise bei den spätern Verarbeitungen der Formzahluntersuchungen in gar mancher Beziehung die Schaftform (Schaftformzahl) in Betracht gezogen werden muß. Die dadurch zugehende Arbeitsmehrung darf, selbst wenn sie bedeutender wäre, als sie wirklich ist, doch nicht in's Gewicht fallen.

Da wir in Bayern bestrebt sein wollen, das ganze gesammelte Materiale auch in Bezug auf die Details der Erhebung in einer vollkommen gleichmäßigen Form übersichtlich darzustellen, um später

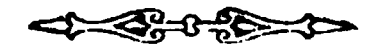
jeder Zeit darauf zurückgreifen und das Erhebungsmateriale in umfänglichster und verlässigster Weise verwerthen zu können, haben wir auch zum Gebrauche bei den Formzahluntersuchungen bestimmte Aufnahmemanualien*) entworfen und stellen sie Seite 141 bis 147 (mit Exemplifikationen ausgefüllt) dar. Wir haben gefunden, daß wir damit die Arbeit im Walde wesentlich fördern, Irrungen vorbeugen, unsere Erhebungsbeamten kontroliren, die vollzogenen Arbeiten rasch prüfen und manchen Zweifel, der vielleicht bei dieser Prüfung sich aufdrängt, heben können,**) sowie es uns auch möglich werden wird, über manche im Verlaufe der Arbeiten etwa auftauchende Fragen das Material zur Beantwortung zur Hand zu haben. Wir besitzen hierin auch ein Mittel, der in der Sache hoch interessirten und reichlich die Mittel bietenden heimischen Forstverwaltung es zu ermöglichen, über den Gang der Arbeiten und die Art der Ausführung sich leicht zu orientiren, und ebenso werden wir in der Lage sein, jeder Zeit auch den fremden Versuchsanstalten darzuthun, wie wir arbeiten.

Die hier gegebenen Erörterungen, sowie die dem Arbeitsplane später beigefügten Noten sollen nur zur Erklärung dienen oder formelle Anordnungen und Aufschlüsse geben, beabsichtigen aber keineswegs eine Abänderung oder Modifikation einzelner Punkte des nachfolgend abgedruckten Arbeitsplanes, der selbstredend in allen seinen Theilen einzuhalten ist.

---

*) Dieselben haben wir drucken lassen und stellen sie den Erhebungsbeamten nach Bedarf zur Verfügung (vide Note 38 S. 140).

**) Jedes Resultat, bei welchem irgend eine nicht klärbare Differenz sich findet, lassen wir unbedingt ausscheiden.



V.

Arbeitsplan

für die

Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln.

(Festgestellt bei der Berathung zu Eisenach im März 1874.)

---

§. 1. Zweck der Baummassentafeln.

Die Baummassentafeln sollen den durchschnittlichen Holzgehalt der Waldbäume (excl. Stockholz) fertig berechnet angeben.

§. 2. Umfang der aufzustellenden Massentafeln.

Die Baummassentafeln sind getrennt für den Hochwald und für das Oberholz des Mittelwaldes aufzustellen, im Falle sich auf Grundlage der erst anzustellenden umfangreichen Formuntersuchungen eine Vereinigung der Hoch- und Mittelwaldbäume als unzulässig ergeben sollte. Sie erstrecken sich auf alle in der Forstwirthschaft wichtigen Holzarten und geben für jede derselben den Inhalt getrennt nach Derb- (Grob-*) und Reisholz und zusammen.

Die Baummassentafeln erstrecken sich auf Bäume der verschiedensten vorkommenden Höhen und bis zu 10 cm Stammdurchmesser herab, 1,3 m über dem Boden gemessen.

---

*) Zum Derbholz (Grobholz) gehört alles Schaft- und Astholz excl. Reisholz.

§. 3. Das den Baummassentafeln zu Grunde zu legende Material.

A. Hochwald.

Das Material für die Aufstellung von Hochwald-Baummassentafeln ist verschiedenalterigen Hochwald-Beständen der verschiedensten Standorte zu entnehmen. Da die Tafeln zur Kubirung des Hauptbestandes dienen und das Fällen von Probestämmen ersparen sollen, so eignen sich zu Versuchsbäumen vorzüglich solche Probestämme, welche auch bei Ausführung von Durchforstungsversuchen (Aufnahme des bleibenden Bestandes) und der Sammlung von Material für Ertragstafeln gefällt werden müssen, d. h. prädominirende und beherrschte Stämme.*)

Ueberhaupt soll das Material für die Baummassentafeln weniger in der Art gefunden werden, dass man grössere Flächen kahl haut und alle gefällten Stämme in den Bereich der Untersuchung zieht, sondern indem man das Material aus möglichst vielen Beständen der verschiedenartigsten Standorts-Verhältnisse sammelt. Material, welches aus der Untersuchung der Bäume von ganzen Kahlhiebsflächen gewonnen wurde, kann selbstverständlich auch zur Aufstellung von Massentafeln verwendet werden, doch ist sich vor nutzlosem Zeitaufwand zu hüten, da in regelmässigen Beständen sich schon bald eine Constanz der Formzahl bemerklich macht (vide S. 139 in Note 38).

Werden Bäume aus Samen-, Licht- und Abtriebsschlägen, sowie solche, welche lange Zeit sehr licht oder sehr geschlossen gestanden haben, näher untersucht, so ist solches ausdrücklich zu bemerken. (Vide Note 39 S. 148).

B. Mittelwald.

Das Material zur Aufstellung von Baummassentafeln für das Oberholz im Mittelwald darf nur solchen Beständen entnommen werden, welche den eigentlichen Mittelwaldcharakter an sich tragen und muss sich selbstverständlich auf alle Altersklassen vom Lassreis (jüngste Oberholzklasse) an, bis zum alten Baume (älteste Oberholzklasse) erstrecken.

---

*) Beherrscht, jedoch zum Hauptbestande gehörig, also im Gegensatze zu „prädominirend im Hauptbestande," nicht im Sinne von „nebenständig." D. H.

Bei allen nach § 3, A. und B. zu erhebenden Materialien für Massentafeln (resp. Formzahlen, §. 4) ist aber neben den im Formular noch weiter einzutragenden Thatbeständen anzugeben:

1) Kurze Charakteristik des Standorts,
2) Betriebsart,
3) Alter jeden Baumes,
4) Kronenlänge, (soweit die Aeste noch grün),
5) Grösster Kronendurchmesser,
6) Bestandsschluss.

NB. auf Umschlag des Verzeichnisses (Seite 145).

(Vide Note 39 und 40 S. 148 und 149.)

§ 4. Grundlage der Baummassentafeln.

Die Grundlage der Massentafeln bilden Reductions- oder Formzahlen. (Vide Seite 123). Dieselben werden durch ausgedehnte Messung und Kubirung gefällter Bäume, wie sie sich in den § 3 erwähnten Beständen vorfinden, gewonnen und erstrecken sich auf die forstwirthschaftlich wichtigen Holzarten. Die berechneten Formzahlen werden nach Holzarten und Formklassen so zusammengestellt, dass mit Hilfe der Durchschnittsformzahl jeder Formklasse und für jede Scheitelhöhe und Messpunktsstärke die Bauminhalte im Sinne des §. 2 berechnet werden können.

Ueber die bei der Bildung von Formklassen zu befolgenden Grundsätze bleibt Beschluss vorbehalten, bis hinlängliches Material zur Beurtheilung der Frage vorhanden sein wird.

§. 5. Erhebung der für die Berechnung der Reductionszahlen (Formzahlen) erforderlichen Thatbestände.

Ueber Auswahl, Alter, Standort und andere festzustellende Thatbestände der zu untersuchenden Bäume enthält §. 3, sowie das (Seite 145 bis 147) beigefügte Formular (Verzeichniss der Formzahluntersuchungen) die erforderlichen Bestimmungen.

(Vide auch S. 139 in Note 38).

Nach §. 2 sollen die Massentafeln den Gehalt an Derb- (Grob-) und Reisholz und den ganzen Bauminhalt angeben, es sind daher Derb- und Baumformzahlen zu ermitteln. Da sich aber die Formzahl ergiebt, wenn man den Baum- resp. Derbholzinhalt durch den zugehörigen Idealwalzengehalt dividirt, so sind zunächst die

Faktoren zur Berechnung des Derbholz- und Bauminhalts und der Idealwalze festzustellen. Obgleich für die beabsichtigten Baummassentafeln Schaftformzahlen, d. h. Formzahlen, welche sich auf den ganzen Schaftinhalt vom Stockabschnitt bis zur äussersten Spitze des Baumes beziehen, nicht nothwendig sind, so können für andere Zwecke der Forstwissenschaft doch auch Schaftformzahlen, soweit solches überhaupt möglich ist (Siehe Seite 124), ermittelt werden, nur sind alsdann die Einträge in das Formular so zu machen, dass neben dem Baum- und Derbholzinhalt auch der Schaftinhalt und die Schaftformzahl für sich berechnet werden kann.

A. Faktoren der Idealwalze.

1. Die Scheitelhöhe.

Die der Berechnung der Reductionszahlen (Formzahlen) zu Grunde zu legende Scheitelhöhe ist die Länge vom Stockabschnitt bis zur äussersten Spitze des Baumes, also ohne die Höhe des Stockes; sie wird in Metern und geraden Decimetern ausgedrückt.

2. Die Messpunktsstärke.

Sie wird mit einer guten Kluppe bis auf Millimeter genau und stets 1,3 m über dem Boden so über Kreuz gemessen, dass das arithmetische Mittel beider Messungen in das Formular eingetragen wird. Die den Massentafeln zu Grunde zu legenden Formzahlen sind daher sogenannte Brusthöhenformzahlen (unechte Formzahlen).

Um jedoch für andere Zwecke gleichzeitig auch echte, von der Scheitelhöhe nicht beeinflusste Formzahlen zu gewinnen, sollen stets auch die Durchmesser in gleicher Weise in $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe (was mit keinen besonderen Umständen verbunden ist) aufnotirt werden (vide S. 117 u. 125). Die Ermittelung der absoluten (Rinicker'schen) Formzahlen bleibt jeder Versuchs-Anstalt anheimgestellt (vide S. 118 u. 125).

B. Faktoren für Berechnung der Bauminhalte.

Nach §. 2 sollen die Baummassentafeln den Derb- und Reisholz-, sowie den gesammten Baum-Inhalt ohne Rechnung angeben. Es müssen daher Formzahlen berechnet werden, die sich

nur auf den Derbholzgehalt und solche, die sich auf den ganzen Bauminhalt (excl. Stockholz) beziehen. Die an den Versuchsbäumen vorzunehmenden Inhaltsberechnungen erstrecken sich daher über:

1. Ermittlung des Derbholzgehaltes der Bäume.

Der gefällte Baum wird zunächst bis zur äussersten Spitze glatt am Schafte entastet und nachdem die Scheitelhöhe gemessen ist, soweit entgipfelt, als die Gipfelmasse noch zu dem Reisholz gehört, d. h. der dickste Reisholzprügel mindestens noch einen mittleren Durchmesser von 7 cm besitzt.*) Dasselbe geschieht auch mit den Aesten des Baumes. Nachdem so alle schwächeren Aeste sammt Gipfelstück, welche nur Reisholz liefern, vom Baum getrennt sind, besteht der verbleibende Rest nur noch aus Derbholzmasse (Grobholz). Letztere wird in 1 oder 2 m langen Sectionen beim Schaftholz, und 1 m langen Sectionen beim Astholz, als abgestutzte parabolische Kegel aus Länge und in der Mitte der Sectionen abgegriffenen Durchmessern berechnet und in Festmetern und Tausendtheilen desselben ausgedrückt. Bleiben hierbei am Schafte Reststücke, welche keine ganze Section mehr geben, so werden diese ebenfalls als „Endstücke" aus Länge und mittlerem Durchmesser berechnet. Die Durchmesser werden bis auf Millimeter in der Art über Kreuz gemessen, dass das arithmetische Mittel beider Messungen in das Formular eingetragen wird. Durch Addition der einzelnen Sectionsinhalte und event. des Reststückes erhält man den Derbholzgehalt des Baumes.

Die Eintragung der Sections-Durchmesser in das Formular, Spalte 5, erfolgt in folgender Art:

2 m lang vom Schafte
195, 175, 165, 150, 145, 140, 120, 100

1 m lang von Aesten
120, 100, 90

Beim Ausmessen der Stämme wird zweckmässig von Mitte zu Mitte der Sectionen gemessen, der Messpunkt, sowie die Mitte der Sectionen durch Anreissen mit dem Baumrisser bezeichnet und das Abgreifen der Durchmesser an auffallend starken oder dünnen Stellen vermieden.

*) Siehe § 1 Seite 33 und Note 18 Seite 38.

2. Ermittelung des Bauminhaltes.

Alles Ast- und Gipfelholz eines Baumes, welches seiner Stärke nach dem Reisholz angehört, wird in Wellen gebunden und dessen Inhalt nach dem Gewichte, so lange aber noch genügende Verhältnisszahlen zwischen Gewicht und Inhalt fehlen, aus dem Gesammtgewicht mit probeweiser Wasserkubirung bestimmt. Durch Addition des gefundenen Derb- und Reisholzgehaltes ergiebt sich endlich der Bauminhalt.

Anmerkung. Selbstverständlich kann nicht die Reisholzmenge jeden Baumes xylometrisch behandelt, wohl aber muss diesselbe, in Wellen gebunden, gewogen werden. (Note 42 S. 151.) Es genügt daher für gleichartige Bestände, ein für allemal durch Wägung und xylometrische Messungen festzustellen, wieviel Kubikdecimeter (Liter) 1 Kilo Reisholz im frischgefällten Zustande, unter Angabe des Monats der Fällung und des Bestandsalters, enthält. Wird dann die Anzahl Kilo Reisholz (der betreffenden Beschaffenheit) des Baumes mit dem Inhalt eines Kilo's multiplicirt, so erhält man die Reisholzmasse des betreffenden Baumes.

Zum Wägen eignet sich ganz besonders eine Brückenwage von 50 Kilo Tragkraft, auf welche gerade eine Welle gelegt werden kann. Eine solche Wage kann ein Arbeiter bequem unter dem Arm in den Wald tragen und auf einen einfachen Holzbock, den man von Baum zu Baum bringt, aufstellen. Werden die Aufnahmen nicht alle an Probestämmen sondern auch bei den Fällungen des Wirthschaftsbetriebs vorgenommen, so ist insbesondere darauf zu achten, dass der Anfall an Astholz, resp. Wellen, für jeden Baum besonders aufgebunden und Verwechselungen und sonstigen Ungenauigkeiten möglichst vorgebeugt wird.

C. Bestimmungen über die Stockhöhe.

Da die Messpunktsstärke in 1,3 m über dem Boden abgegriffen werden soll, die Scheitelhöhe aber die Entfernung des Baumes vom Stockabschnitt bis zum Gipfel beträgt, der Bauminhalt daher nur die oberirdische Holzmasse excl Stockholz in sich schliesst, so ist die Stockhöhe bei Aufstellung der Baummassentafeln keineswegs gleichgültig.

Da jedoch angenommen werden darf, dass die Stockhöhen wohl allerwärts mit dem Stockdurchmesser zunehmen, so wird die Stockhöhe unter allen Verhältnissen auf $^1/_3$ des Stockdurchmessers, unmittelbar über dem Boden, ohne Wurzelanlauf gemessen, festgesetzt. (Note 43 S. 153.)

D. Messung des Gipfeltriebs der letzten fünf Jahre.

Um neben dem Material für Formzahlen und Baummassentafeln gleichzeitig auch Anhalte über die Höhenwachsthumsverhältnisse der Bestände zu erhalten, ist an jedem untersuchten Baume stets auch die Länge des Gipfeltriebs der letzten fünf Jahre zu bestimmen und in das Formular einzutragen.

§. 6. Berechnung der Formzahlen.

Wie aus §. 5 folgt, sind Derbholz-, Schaft- und Baumformzahlen, welche sich auf Brusthöhe, (1,3 m über dem Boden) und auf $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe beziehen, zu berechnen. Die Baum- und Derbformzahlen, welche sich auf die Messung der Grundstärke bei 1,3 m über dem Boden beziehen, sollen den Baummassentafeln zur Grundlage dienen, die echten Formzahlen und sämmtliche Schaftformzahlen aber zu anderen wirthschaftlichen und wissenschaftlichen Aufgaben verwendet werden.

Ist nun k = dem Derbholzgehalt des Baumes, g = der Querfläche desselben in 1,3 m über dem Boden, h = der Scheitelhöhe des Baumes, so ist die Derbholzformzahl $f = \frac{k}{g\,h}$, und wenn man k' = Inhalt des ganzen Baumes setzt, die Baumformzahl $f' = \frac{k'}{gh}$.

Die Derb- und Baumformzahlen, welche sich auf $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe beziehen, werden in ganz analoger Weise berechnet, nur beziehen sich die Querflächen g auf die Messpunktsstärke in $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe.

Da der Durchmesser des Baumes in Brusthöhe (1,3 m über dem Boden) in der Regel am liegenden Stamme ermittelt werden wird, so ist die nach §. 5, C. festgesetzte Stockhöhe bei Bestimmung des richtigen Messpunkts nicht zu übersehen. Wäre z. B. die Stockhöhe eines Baumes 0,3 m, so läge der Messpunkt noch gerade 1 m über dessen Stockgrundfläche.

§. 7. Schriftliche Darstellung der Aufnahme und der gewonnenen Formzahlen.

1) Das Ergebniss der Messungen und Untersuchungen, welche im Walde, im Sinne des §. 5, an liegenden Bäumen vorgenommen

wurden, ist in das vorgeschriebene Formular (vide Seite 146 und 147), welches für alle Versuchsanstalten dasselbe Format besitzt, unmittelbar nach der Aufnahme im Walde einzutragen.

2) Für jede Abtheilung resp. Unterabtheilung ist ein besonderes Blatt oder Heft anzulegen, so dass später die Bäume gleichartiger Bestände übersichtlicher zusammengestellt werden können. Die erste Seite des Formulars enthält den Namen der Versuchsanstalt, des Reviers, der Abtheilung, eine kurze Standorts- und Bestandesbeschreibung, sowie Jahr und Monat der Aufnahme und Name und Titel des Untersuchers. Die einzelnen Rubriken des Formulars gehen aus den Bestimmungen der §§. 5 und 6 deutlich hervor.

3) Die Derbholz- und Baumformzahlen, welche zur Aufstellung von Baummassentafeln dienen, sind unter allen Umständen von den einzelnen Versuchsanstalten im Formular zu berechnen, während die Ermittelung von Schaftformzahlen nicht in allen Beständen verlangt wird.

4) Beschlussfassung über die Art und Weise der Zusammenstellung der im Formular berechneten Formzahlen zu Formklassen bleibt solange ausgesetzt, bis hinreichendes Material zur Beurtheilung der Frage vorhanden ist. (Siehe §. 9.)

§. 8. Vertheilung der Arbeitsaufgaben.

1) Damit sich die Formzahluntersuchungen nicht zu lange hinausziehen, ist es dringend wünschenswerth, die Beendigung derselben bis zum Schluss des Kalenderjahres 1876 zu bewirken.

2) Wenn nun auch naturgemäss jede Versuchsanstalt diejenigen Holzarten vorzugsweise untersuchen wird, welche in dem betreffenden Staate vorherrschen, so wird doch vorausgesetzt, dass jede Versuchsanstalt möglichst viele Formzahlermittlungen und womöglich für alle forstwirthschaftlich wichtigen Holzarten vornimmt.

3) Weiter wird vorläufig von der Voraussetzung ausgegangen, dass wenigstens für die wichtigsten Holzarten: Rothbuchen, Fichten und Kiefern, mindestens je 20000 Stämme mit möglichst gleicher Vertheilung der Höhen- und Altersklassen aufgenommen werden; bei den übrigen Holzarten wird man sich wohl auf eine geringere Anzahl beschränken können (vide Seite 122).

4) Damit nun nach Beendigung der Arbeiten sich keine Lücken finden, hat schon bei der Herbstversammlung des Vereins forstlicher Versuchsanstalten im Jahre 1875 jede Anstalt eine Uebersicht über die bereits ermittelten Formzahlen, getrennt nach Holzarten, Stammzahl, Alter und Bonität, vorzulegen, um nach Zusammenstellung der gewonnenen Resultate alsbald beurtheilen zu können, bei welchen Holzarten und Formklassen im Jahre 1876 vorzugsweise noch Stämme zur Ergänzung auszumessen sind. (Note 41 S. 149.)

§. 9 Definitive Feststellung der Formklassen, Berechnung der durchschnittlichen Formzahl für dieselben und Interpolation fehlender Zwischenglieder.

Die Beschlussfassung hierüber bleibt bis nach Sammlung und Sichtung der erhobenen Materialien ausgesetzt. (Note 44 S. 154.)

§. 10. Aufstellung der Baummassentafeln.

Wie bei §. 9. (Note 44 S. 154.)

§ 11. Das bei der Sammlung der Materialien zu verwendende Personal.

Da es sich bei der Aufstellung von Formzahl- und Massentafeln um eine sehr wichtige Arbeit handelt, so erfordert die Aufnahme des nothwendigen Materials den höchsten Grad der Genauigkeit.

Dasselbe soll daher nicht, wie früher in Bayern, durch das gesammte Forstpersonal, sondern nur durch wenige durchaus zuverlässige und sachverständige Forstbeamten resp. Beamten der forstlichen Versuchsanstalten selbst gesammelt werden. (Note 45. S. 155.)

Noten zu Arbeitsplan V.

über

Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln.

Note 38. (Zu Seite 129 bis 133.) Bevor wir die Formularien und Aufnahmebüchln für den Arbeitsplan V exemplifiziren, fügen wir folgende Notizen bei. Unter § 5 A—D ist bestimmt, welche Thatbestände und wie sie zu erheben seien. Wir geben nun, im Allgemeinen auf diese Bestimmungen verweisend, hier nach unsern Erfahrungen die Reihenfolge an, in welcher die vorzunehmenden Arbeitstheile am zweckdienlichsten zu vollziehen sind.

1) Auswahl des Stammes; ist um denselben der Boden nicht eben, — Aufsuchen und Bezeichnen der Stelle, wo der Stamm als aus dem Boden hervortretend zu betrachten ist.

2) Von dieser Stelle ab auf 1,3 m überm Boden gemessen, Bezeichnung der Brusthöhe mit dem Risser, und Durchmessermessung, was am stehenden Baume, der von allen Seiten zugänglich ist, mit größerer Genauigkeit geschehen kann, als am liegenden. Die Messung des Brusthöhendurchmessers unter Verwendung vollkommen exakter Kluppen erfolgt nach Millimetern, wobei (was auch bei Punkt 4, 5, 13 u. 14 zu beachten ist) der Durchmesser über Kreuz gemessen und nach dem arithmetischen Mittel im Manuale vorgemerkt wird.

3) Bestimmung der Stockhöhe zu $1/3$ des Stock-Durchmessers (im Sinne vom § 5 C Seite 132 und Note 43 Seite 153).

4) Messung des Stammstückes zwischen Stockhöhe und Brusthöhe nach Länge und Durchmesser zu Zwecken der Erhebung der absoluten Formzahl. (Vide § 5 A 2 S. 130 und auch S. 118).

5) Bezeichnung der Mitte der ersten einmetrigen Sektion zu 0,5 m über der Stelle des nach Nr. 3 ermittelten Punktes der Stockhöhe.

Mit Bezug auf die Punkte Nr. 1—5 zeigten unsere Versuche, daß diese Erhebungen an stehenden Stämmen eine weit größere Genauigkeit geben, als an liegenden; bei Messung letzterer werden geringe Anschwellungen oder Unebenheiten auf der ohnehin bei starken Stämmen mehr rauhen Borke gegenüber den großen Dimensionen des Stammes der Aufmerksamkeit leichter entgehen, ferner wird das Gabelmaß weniger genau rechtwinklig zum Durchmesser angesetzt, als an stehenden Stämmen.

Wir halten daher für zweckdienlicher, die Punkte 1—5 vor der Fällung des Stammes zu erheben und die Markirung im Sinne von Punkt 2, 3 und 5 mit dem Risser (oder sonstwie) auf 2 entgegengesetzten Seiten des Umfanges vorzunehmen — und zwar letzteres, um am liegenden Stamme die betreffende Stelle leichter wieder zu finden.

Werden in einer Waldabtheilung mehrere Stämme untersucht, so können die Arbeitstheile 1—5 an sämmtlichen Stämmen auch schon Tags vorher vorgenommen werden, doch empfiehlt es sich in diesem Falle, die Stämme (auf 2 Seiten) genau zu numeriren, um Verwechslungen vorzubeugen.

Die hier unter Nr. 5 enthaltenen Vorschläge haben noch den weitern Vortheil, daß die Arbeiter die Stämme ungehindert so, wie es ortsüblich ist — (also mit größerer oder geringerer Stockhöhe) — fällen können, da alle von der Stockhöhe abhängigen Daten bereits gegeben oder leicht aus der Mitte der ersten Metersektion zu erheben sind (v. Note 43 S. 154).

6) Fällung des Stammes in solcher Richtung, daß die nachfolgend verzeichneten Erhebungsarbeiten möglichst bequem zu vollziehen sind.

Während die Fällung vollzogen wird, können nöthigenfalls die Erhebungen ad 2—5 nochmals einer Revision unterstellt werden.

7) Messung des größten Kronendurchmessers; die Länge der Krone wird mit Nr. 12 erhoben, und zu diesem Zwecke der Beginn der Baumkrone (der grünen Aeste) am Stamme bezeichnet.

8) Messung des Gipfeltriebes der letzten 5 Jahre (soweit solche möglich), um Anhalte für die Höhenwachsthumsverhältnisse zu gewinnen.

9) Entastung des Stammes bis zur äußersten Spitze, wobei die zum Derbholz fallenden Asttheile in 1 m langen Sektionen sofort auszuscheiden und zu messen, die zum Reisholz kommenden Theile aber zur Seite zu legen sind und zwar gesondert für jeden einzelnen Stamm, insoferne das Abwägen des Reisholzes nicht sofort erfolgt. (§ 5 B 2 und Note 42 Seite 151). Eine Entgipfelung des Stammes erfolgt vorerst nicht (vide Punkt 14 S. 139).

10) Während die Arbeiter die Entastung vollziehen, kann die Abzählung der Jahresringe zur Ermittlung des Alters des Stammes erfolgen. Jedoch kann diese Arbeit nöthigenfalls auch nach der Vollendung aller übrigen Erhebungen bethätigt werden.

Zum Zwecke der Zählung der Jahresringe ist bei Fällung der Schnitt möglichst senkrecht zur Schaftaxe zu führen und, wenn die Jahrringe sich undeutlich zeigen, mit einem Meisel oder scharfen Risser die Schnittfläche gut zu glätten. Einreiben mit Humuserde erleichtert das Abzählen. Bei sehr feinjährigen Stämmen ist eine nicht zu scharfe Loupe sehr nützlich. Man zählt am besten von innen nach außen, indem man nicht immer denselben Radius einhält, sondern mit einem Stifte dem letztgezählten Jahrringe folgend sich wieder die bestunterscheidbare Reihenfolge aussucht und allenfalls jeden zehnten Jahrring bezeichnet. Bei besonders feinjährigen Stämmen leistet ein Bestreichen der Schnittfläche mit verdünnter Dinte gute Dienste.

Mit Bezug auf Nr. 9 und 10 möchten wir es als vortheilhaft erachten, wenn von jedem untersuchten Stamme Stock, Stamm und Reis mit der gleichen Nummer bezeichnet werden, um Irrungen vorzubeugen und, wenn bei der den Aufnahmen schleunigst folgenden Berechnung (z. B. durch Verwischen der Ziffern im Aufnahmebüchel) sich etwa Anstände ergeben, dieselben sofort klären zu können.

11) Messung der Scheitelhöhe von der nach Nr. 3 bestimmten Stockhöhe bis zum äußersten Gipfel des Baumes.

Man könnte eigentlich die spezielle Messung der Länge des Baumes unterlassen, da sich dieselbe durch die Messung der Metersektionen + Endstück + Gipfelstück ergibt; jedoch dürfte es in allen Fällen besser sein, zuerst die ganze Längenmessung im Sinne von Punkt 11 vorzunehmen und erst dann im Sinne von Punkt 14 die Sektionen auszumessen, um die hiebei etwa möglichen Fehler sofort corrigiren zu können.

12) Hiebei wird gleichzeitig für Nr. 7 die Kronenlänge erhoben.

13) Ermittlung des Punktes von $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe und Messung des Durchmessers an dieser Stelle (wie bei Punkt 2).

14) Abkluppen der einzelnen Metersektionen, welche gleichzeitig mit der Messung sub Nr. 11 und zwar in der Weise ermittelt werden, daß der eine Hilfsarbeiter den Maßstab, der andere die Axt führt, und zugleich neben dem Messen die dauernde Bezeichnung der Sektionen und deren Meßpunkte oder letzterer allein durch Axthiebe erfolgt.

Als Maßstab zu den in Punkt 2 bis 14 aufgeführten Messungen wird am besten ein 5 m langes, leichtes Meßstängelchen benützt, welches stärker markirt die Abstufungen nach halben und ganzen Metern, etwas schwächer eingekerbt die Dezimeter ablesen läßt und allenfalls für 1,3 m an beiden Seiten besonders gezeichnet ist.

Um die Meßpunkte der einmetrigen Sektionen verlässig zu finden, wird es zweckfördernd sein, den Maßstab mit Beachtung der nach Nr. 5 bestimmten Mitte der ersten Sektion anzulegen. Im Interesse größerer Genauigkeit und zur Vermeidung von Irrungen empfehlen wir, möglichst nur 1 m lange Sektionen zu nehmen, um so mehr, als eine Geschäftserleichterung durch Wahl zweimetriger Sektionen kaum bei der Aufnahme, keinesfalls aber hinsichtlich der Rechnung eintritt.

Gelangt man bei der vorbezeichneten Ausmessung an die Stelle, wo die Grenze des Derbholzes (vide Seite 33 und Note 18 Seite 38) liegt, so wird dieselbe ebenfalls bezeichnet, sodann das vom Derbholze über die letzte Metersektion etwa verbleibende Endstück und auch sofort das Gipfelstück nach Länge nnd Durchmesser gemessen.

Das Endstück entfällt, wenn nach der in vorbezeichneter Note besprochenen Weise ein das Resultat unmerkbar beeinflußender Ausgleich gesucht wird, um das Ende der letzten Metersektion mit der Derbholzgrenze zusammenfallen zu lassen.

Die Summe der Sektionslängen, des End- und Gipfelstückes muß mit der Scheitelhöhe (Nr. 11) übereinstimmen.

Der Beginn des Gipfelstückes ist am Stamm lediglich zu markiren, denn entgegen den Bestimmungen des Arbeitsplanes § 5 B 1 erscheint es uns aus praktischen Erwägungen zweckmäßiger, das Gipfelstück nicht abzuhauen; einerseits ist es unnöthig, anderseits wird dadurch der Gefahr vorgebeugt, es bei Wägung bezw. Kubirung des Reisigs ein zweites Mal zu berücksichtigen. Erfolgt die Entgipfelung wirklich, so ist dieser Umstand, nachdem hierüber im Aufnahmemanuale geeigneten Orts Vormerk gemacht ist, bei Berechnung der Schaft- und Baummasse eigens zu beachten.

15) Abwägen des Reisigs, gesondert für jeden untersuchten Stamm. Auswahl der Probewellen, insoferne nicht versuchsweise für einzelne Stämme alles Reisig zur Probekubirung verwendet wird. (§ 5 B 2 S. 132 u. Note 42 S. 151). Werden viele Stämme nacheinander auf ihre Formzahl untersucht, so kann die Reisholzermittlung in den nächstfolgenden Tagen geschehen (vide Schlußsatz von Nr. 10 S. 138).

Die hier von Nr. 1—15 vorgetragenen Geschäftstheile stellen die im Walde zu machenden Erhebungen dar, denen sich auch noch die Vormerkung der mit Bezug auf Standortsbeschreibung und Beschaffenheit der untersuchten Stämme im Sinne der Bestimmung des § 3 und der Note 39 S. 148 zu erhebenden Thatbestände anzureihen hat.

Hier möchten wir beifügen, daß die Formzahlerhebungen großentheils mit den Erhebungen für Ertragstafeln, mit den Messungen bei Schälversuchen, mit Durchforstungs- und Streuversuchen und theilweise selbst mit der Ermittlung von Festgehaltszahlen u. s. w. verbunden werden können; außerdem sind die regulären Hiebe thunlichst zu benützen. Werden auf ausgedehnten Hiebsorten Erhebungen vorgenommen, so rathen wir, schon vor Beginn des Hiebes selbst sich eine entsprechende Anzahl von Stämmen zur Untersuchung auf die Formzahl auszuwählen und dieselben sodann dem in gegenwärtiger Note erörterten Verfahren zu unterwerfen. Es erscheint also keineswegs nöthig, zu den Erhebungen für die Formzahl- bzw. Massentafeln Hiebe größern Umfanges zu führen oder die Messung aller Stämme eines Hiebsortes vorzunehmen, im Gegentheile ist dahin zu trachten, aus möglichst vielen und verschiedenartigen Waldorten das Material zu sammeln. 25 Ermittlungen geben an einer Stelle das Resultat oft ebenso gut, wie 100 und 1000; eine übergroße örtliche Ausdehnung der Erhebungen wäre somit unter solchen Umständen nutzlos. Hienach erscheint es angezeigt, in den verschiedenen Waldorten die Messungen nur so lange fortzusetzen, bis von jeder Alters-, Stärken- und Höhenklasse ziemlich constante Zahlen gewonnen sind. Für etwa hervortretende Extreme müssen sofort die Gründe ermittelt und angegeben werden, damit solche Resultate nicht Fehlern bei der Aufnahme zugeschrieben werden können. Wir empfehlen wiederholt auf's dringlichste, der Erhebung die Berechnung zu Hause unverzüglich folgen zu lassen, so lange das Materiale der auf ihre Formzahl unter-

suchten Stämme noch intakt im Walde liegt, damit etwaige Nachsicht gehalten werden kann, wenn irgend etwas übersehen worden wäre.

Sollte dann bei Nachsicht an Ort und Stelle das beanstandete Resultat sich nicht mehr controliren lassen, (weil etwa der betreffende Stamm inzwischen aufgearbeitet worden wäre), so ist es besser, solche nicht zweifellos richtige Erhebungen auszustoßen und gänzlich unberücksichtigt zu lassen.

Für die im Sinne gegenwärtiger Note zu bethätigenden Aufnahmen haben wir, aus den Seite 126 schon genannten Gründen, um einheitliche Behandlung in der Form zu erzielen und die genaueste Controle des Arbeitsvollzuges zu ermöglichen, eigene Aufnahmebüchein entworfen. Wir geben von denselben nachfolgend einen Abdruck, wodurch zugleich die Art der Erhebung, die Form der Berechnung und die Darstellung der Resultate (letztere durch das im Arbeitsplane vorgeschriebene Formular, Verzeichniß der Formzahluntersuchungen) exemplifizirt ist.

In den Aufnahmebücheln A u. B (S. 141 bis 144) stellen wir die Form dar, wie die sektionsweise Ausmessung der auf ihre Formzahl untersuchten Stämme im Sinne des Arbeitsplanes im Walde zu geschehen hat; die ergänzenden Erhebungen werden sodann im Aufnahmebüchel C entsprechend vorgemerkt. Wir trachteten die Exemplifikation möglichst erschöpfend zu geben.

Das Formular A haben wir so eingerichtet, daß es zugleich für die Erhebungen bei Fichtenschälversuchen oder auch bei den auf stereometrischem Wege zu vollziehenden einfachern Festgehaltsbestimmungen von Fichten- und Tannen- Nutz- und Brenn-Rinde Verwendung finden kann. Wir verweisen hiewegen auf den Arbeitsplan VI Seite 159.

Im Uebrigen, insbesondere hinsichtlich des formellen Vollzugs der Aufnahme verweisen wir lediglich auf den Vortrag in den 3 Aufnahmebücheln selbst und auf den spezifizirten Eintrag des Verzeichnisses der Formzahlerhebungen. Daß wir dieses letztere und das Aufnahmebüchel C auf die gleichen Seiten brachten, geschah der Raumersparung wegen. Man denke sich eben jedes Formular selbstständig für sich.

Bezüglich des Verzeichnisses der Formzahluntersuchungen machen wir auf die dem Titel (Seite 145) in Klammern beigefügte Notiz besonders aufmerksam. Wir haben nur im Interesse mehrseitiger Exemplifikation Stämme verschiedener Holzarten und von verschiedenen Standorten in derselben Tabelle vorgetragen.

Aufnahmebüchl A

zur

Erhebung von Formzahlen

(zugleich zur Ermittlung der Rindenmasse)

für

Nadelholzstämme,

und auch für solche **Laubholzstämme,** welche keine in das Derbholz fallenden Aeste haben.

Revier: ....

Forstamt: ....

Die Aufnahme wurde vollzogen

durch N. N. ....

für die Stämme Nr. .... bis .... Datum: ....

" " " " .... " .... " ....

Stamm Nr. 3. Fichte; 46jährig; wurde nicht geschält.

Sektion à 1 m	gehört zum Sortimente	mit Rinde gemessen über Kreuz mm	mit Rinde gemessen cbm (4 stell.)	ohne Rinde gemessen über Kreuz mm	ohne Rinde gemessen cbm (4 st.)
1	2	3	4	5	6
1	Bauholz	211	0,0350		
2	"	198	308		
3	"	179	252		
4	"	174	238		
5	"	172	232		
6	"	163	209		
7	"	154	186		
8	"	148	172		
9	Prügelh.	140	154		
10	"	137	147		
11	"	126	125		
12	"	123	119		
13	"	107	90		
14	"	99	77		
15	"	85	57		
		Sa.	0,2716		
Endstück	0,44	77	0,0021		
Sa. Derbholz			0,2737		
Gipfelstück	4,16	40	0,0054		
Sa. Schaftholz			0,2791		
Reisholz excl. Gipfelstück 40,2 kg à 1,183 Liter			0,0476		
Sa. Bauminhalt			0,3267		

Stamm Nr. 5. Fichte; 46jährig; wurde geschält; Mitten-Durchmesser des Schälstückes 171/163 mm

Sektion à 1 m	gehört zum Sortimente	mit Rinde gemessen über Kreuz mm	mit Rinde gemessen cbm (4 st.)	ohne Rinde gemessen über Kreuz mm	ohne Rinde gemessen cbm (4 stell.)
7	8	9	10	11	12
1	Bauholz	242	0,0460	Scheit. 224	0,0394
2	"	221	384	210	346
3	"	206	333	197	305
4	"	202	320	194	296
5	"	192	290	184	266
6	"	188	278	180	254
7	"	182	260	174	238
8	"	175	241	167	219
9	"	166	216	159	199
10	"	157	194	150	177
11	"	149	174	142	158
12	Prügelhz.	139	152	Prüg. 132	137
13	"	129	131	123	119
14	"	117	108	111	97
15	"	103	83	97	74
16	"	88	61	82	53
		Sa.	0,3685		0,3332
			Differenz (Rinde) = 0,0353		
Endstück	0,70	79	0,0034		
Sa. Derbholz			0,3719		
Gipfelstück	4,30	32	0,0034		
Sa. Schaftholz			0,3753		
Reisholz excl. Gipfelstück 52,2 kg à 1,183 Liter			0,0618		
Sa. Bauminhalt			0,4371		

Bemerkungen

Stamm Nr. 5. Die frische Rinde xylometrisch aufgenommen ergab 0,0370 cbm, (gegenüber 0,0353 cbm nach dem stereometrischen Kubirungsverfahren).

Grüngewicht des berindeten Holzes (Sekt. 1—16) = 317,2 kg.

Grüngewicht der Rinde = 31,0 Kilo.

Innere Rindenfläche:
Sektion
1 = 0,7037
2 = 0,6597
3 = 0,6189
4 = 0,6095
5 = 0,5781
6 = 0,5636
7 = 0,5466
8 = 0,5247
9 = 0,4995
10 = 0,4712
11 = 0,4461
12 = 0,4147
13 = 0,3864
14 = 0,3487
15 = 0,3047
16 = 0,2576

in Sa. = 7,9356 qm.

(Dieser Vormerk zu den Erhebungen für Schälversuche dienlich, (vide Arbeitsplan VI Seite 159.)

Aufnahmebüchl B

zur

Erhebung von Formzahlen

für

Laubholzstämme

mit in das Derbholz fallenden Aesten.

Revier: ....

Forstamt: ....

Die Aufnahme wurde vollzogen:

durch N. N...............................

für die Stämme Nr. .... bis .... Datum: ....

" " " " .... " .... " ....

Stamm Nr. 19. Eiche, 178jährig.			
Sektion à 1 m	gehört zum Sortimente	über Kreuz mm	Cub. Met. mit 4 Dez.
1	2	3	4
(Stamm)			
1	Bauholz	405	0,1288
2	"	368	1064
3	"	355	990
4	"	342	919
5	"	330	855
6	"	327	840
7	"	321	809
8	"	313	769
9	"	300	707
10	"	295	683
11	"	293	674
12	"	279	611
13	Scheith.	264	547
14	"	261	535
15	"	251	495
16	"	233	426
Beginn der Baumkrone)			
17	"	207	337
18	"	197	305
19	"	177	246
20	"	167	219
21	Prügelh.	127	127
Endstück	zu 1,7 m	97	125
(Derb-Astholz)			
1	zu 1,0 m	95	0,0071
2	"	129	131
3	"	124	121
4	"	121	115
5	"	104	85
6	"	92	66
(Gipfel) 2,30 m		40	0,0029

Stamm Nr. 40. Buche, 156jährig.			
Sektion à 1 m	gehört zum Sortimente	über Kreuz mm	Cub. Met. mit 4 Dez
5	6	7	8
(Stamm)			
1 (1,14 m)	Scheith.	362	0,1173
2 u. 3	"	335 (2)	0,1762
4 u. 5	"	320 (2)	1608
6 u. 7	"	312 (2)	1530
8 u. 9	"	301 (2)	1424
10 u. 11	"	290 (2)	1322
12 u. 13	"	268 (2)	1128
14 u. 15	"	261 (2)	1070
(Beginn der Baumkrone)			
16 u. 17	"	260 (2)	1062
18	"	242	460
19	"	231	419
20	"	204	327
21	"	187	275
22	"	182	260
23	"	154	186
24	Prügelh.	133	139
Endstück	zu 1,7 m	92	112
(Derb-Astholz)			
1	zu 1,0 m	90	0,0064
1	"	80	50
1	"	98	75
1	zu 1,2 m	90	77
1	zu 1,6 m	76	72
1	zu 1,0 m	92	66
1	zu 1,0 m	78	48
1	zu 1,9 m	72	78
(Gipfel) 3,60 m		36	0,0037

Bemerkungen

(Aufgenommen 17. Novbr. 1875.)

a) Bezüglich des Stammes Nr. 19. Eiche.

Cub. Meter

Derbholz vom Stamme = 1,3571
Derbholz von Aesten = 0,0589

Sa. Derbholz = 1,4160

Derbholz vom Stamme = 1,3571
Gipfelstück (stereometr. aufgenommen) . . = 0,0029

Sa. Schaftholz = 1,3600

Derbholz im Ganzen = 1,4160
Gipfelstück . . . . = 0,0029
Reisholz [excl. Gipfelstück] nach spezieller xylomet. Aufnahme u. Wägung 63,4 kg = 0,0668

Sa. Bauminhalt = 1,4857

b) Bezüglich des Stammes Nr. 40. Buche.

Die mit 1 bezeichnete Sektion ist das 1,14 m lange Stammstück zwischen Stock- u. Brusthöhe.

Derbholz vom Stamme = 1,4257
Derbholz von Aesten = 0,0530

Sa. Derbholz = 1,4787

Derbholz vom Stamme = 1,4257
Gipfelstück [stereometr. aufgenommen] . . = 0,0037

Sa. Schaftholz = 1,4294

Derbholz im Ganzen = 1,4787
Reisholz [ncl. Gipfelstück] nach spezieller xylom. Aufnahme u. Wägung 152,5 kg = 0,1321

Sa. Bauminhalt = 1,6108

Aufnahmebüchl C

zur

Erhebung von Formzahlen.

(Zusammenstellung für die nach Aufnahmebüchl A & B gemessenen Stämme).

Forstamt:.. **Revier:**..

Die Aufnahme wurde vollzogen durch:..

Formular zu Arbeitsplan № V.

Verzeichniss

der

Formzahluntersuchungen.

(Für jeden Bestand und innerhalb des Bestandes bei verschiedenen Holzarten für jede Holzart in getrenntem Verzeichniss aufzustellen.)

Versuchsanstalt: N. **Revier:** N. **Abtheilung:** N.

Holzart:..

Ferner ist auf diesem Titelblatte (im Sinne des § 3 S. 129) noch beizufügen:

Kurze Standorts- und Bestandsbeschreibung:

(ähnlich wie Seite 170).

Datum der Aufnahme:

Unterschrift des aufnehmenden Beamten:

Datum der Aufnahme	Stamm Nr.	enthalten im Aufnahmsbüchl A oder B.	Holzart	Betriebsart	Alter des Stammes (Jahre)	Durchm. incl. Rinde des Stammes bei 1,3 m über Boden in mm	Des Stammstückes zw. Brusthöhe u. Stockhöhe: Länge	Durchm.	Scheitelhöhe vom Stockabschn. bis äusserst. Gipfel	Durchm. incl. Rinde bei $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe	Gipfeltrieb der letzten 5 Jahre	Der Baumkrone: Länge	grösster Durchm.
							m	mm	m	mm	m	m	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1876. 16. April	3	B	Fichte	Hochwald im 96j. Umtriebe	46	198	1,22	206	19,6	201	1,20	8,10	4,20
" "	5	"	"	"	46	226	1,20	245	21,0	227	1,30	8,40	4,00
" 24. April	19	C	Eiche	Hochwald im 144j. Umtr.	178	368	1,14	401	25,0	363	0,08	9,40	4,80
" 22. Mai	40	"	Buche	Hochwald im 120j. Umtr.	156	340	1,14	362	29,4	336	.	14,30	5,00

Verzeichniss der Formzahluntersuchungen

Stamm-Nummer	Alter — Jahre	Durchmesser übers Kreuz gemessen in $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe	1,3 m vom Boden	Der 1 oder 2 Meter langen Sektionen mittl. Durchmesser, übers Kreuz gemessen, getrennt nach Schaftholz und Aesten über 7 Centimeter Durchmesser	Des Endstückes: Länge	mittlerer Durchmesser	Des Gipfelstückes (7 cm Grunddurchmesser): Länge	mittlerer Durchmesser	Scheitelhöhe in Metern	Gipfeltrieb der letzten 5 Jahre	Der Baumkrone: Länge	grösster Durchmesser
		Millimeter	Millimeter	Millimeter	m	mm	m	mm			Meter	Meter
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Fichte.										
3	46	201	198	1 m lang vom Schafte: 211. 198. 179. 174. 172. 163. 154. 148. 140. 137. 126. 123. 107. 99. 85 (15 Sektionen).	0,44 = 0,0021 cbm	77	4,16 = 0,0054 cbm	40	19,6	1,20	8,10	4,20
		Fichte.										
5	46	227	226	1 m lang vom Schafte: 242. 221. 206. 202. 192. 188. 182. 175 166. 157. 149. 13[illegible]. 129. 117. 103. 88. (16 Sektionen).	0,70 = 0,0034 cbm	79	4,30 = 0,0034 cbm	32	21,0	1,30	8,40	4,00
		Eiche.										
19	178	363	368	1 m lang vom Schafte: 405. 368. 355. 342. 330. 327. 321. 313. 300. 295. 293. 279. 264. 261. 251. 238. 207. 197. 177. 167. 127. 1 m lang von Aesten: 95. 129. 124. 121. 104 92.	1,70 = 0,0125 cbm	97	2,30 = 0,0029 cbm	40	25,0	0,08	9,40	4,80
		Buche.										
40	156	336	340	Stück zw. Stock- u. Brusthöhe zu 1,14 m 362. 2 m lang vom Schafte: 335. 320. 312. 301. 290. 268. 261. 260. 1 m lang vom Schafte: 242. 231. 204. 187. 182. 154. 133. 1 m lang von Aesten: 90. 80. 98. 92. 78; ferner von Aesten: 1,2 m 90; 1,6 m 76; 1,9 m 72.	1,70 = 0,0112	92	3,60 = 0,0037	36	29,4	.	14,30	5,00

Zahl der gemessenen Sectionen des Derbholzes (über 7 cm stark) a. Schaft à 1 m lang	a. Schaft à 2 m lang	b. Aeste à 1 m lang	Des noch zum Derbholz zählenden Endstückes: Länge	Durchm.	Reisigmasse: Des Gipfelstückes zu 7 u. unter 7 cm: Länge	Dchm.	Des übrigen Reisholzes: Gewicht	Inhalt	Bemerkungen
			m	mm	m	mm	kg	cbm	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	
15	.	.	0,44	77	4,16	40	40,2	0,0476	Das Reisig (excl. Gipfelstück) der Stämme Nr. 1 u. 2 wurde xylometrisch kubirt und ergab (aus 91,7 Kilo und 108,5 Liter) für 1 kg = 1,183 Liter, welcher Faktor auf das Astreisig der Stämme 3 u. 5 angewendet wurde.
16	.	.	0,70	79	4,30	32	52,2	0,0618	
21	.	6	1,70	97	2,30	40	63,4	0,0668	Reisholz (excl. Gipfelstück) xylometrisch aufgenommen.
7(8)	8	5(8)	1,70	92	3,60	36	152,5	0,1321	Reisholz incl. Gipfelstück xylometrisch aufgenommen.

Formular zu Arbeitsplan Nr. V.

Des Reisholzes: Gewicht	Inhalt	Inhalt des Derbholzes	Schaftholzes	Baumes	Inhalt der Idealwalze in 1/20 der Scheitelhöhe	1,3 Meter vom Boden	Formzahl des Derbholzes	Schaftholzes	Baumes	Formzahl des Derbholzes	Schaftholzes	Baumes
Kilo	Festmet.	Festmeter			Festmeter		für $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe			für 1,3 Meter vom Boden		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
40,2	0,0476 excl. Gipfelstück	0,274	0,279	0,327	0,622	0,603	0,441	0,449	0,526	0,454	0,463	0,542
52,2	0,0618 excl. Gipfelstück	0,372	0,375	0,437	0,850	0,843	0,438	0,441	0,514	0,441	0,445	0,519
63,4	0,0668 excl. Gipfelstück	1,416	1,360	1,486	2,587	2,659	0,547	0,526	0,574	0,533	0,511	0,559
152,5	0,1321 incl. Gipfelstück	1,479	1,429	1,611	2,608	2,669	0,567	0,548	0,618	0,554	0,535	0,604

Bemerkung. Indem auf die, dem vorseitigen Titel in Klammern beigesetzte Notiz Bezug genommen wird, sei bemerkt, dass hier nur der Exemplifikation und der Ausnützung des Raumes wegen mehrere Holzarten auf demselben Blatte in Vortrag stehen.

Wegen Vortrags des Gipfelstückes in Rubrik 8 und 9 bzw. 14 und 15 beziehen wir uns auf die diesbezügliche Bemerkung in Note 38 Punkt 14 Seite 139. Bei Stamm Nr. 40 (Buche) ist natürlich für Gewinnung des Bauminhaltes in Rubrik 15 beachtet, dass der Gipfel nicht doppelt gerechnet wurde.

Note 39. (Zu S. 128 u. 129.) Die Bestimmungen des §. 3 sind besonders in's Auge zu fassen.

Für die seinerzeitige Beschlußfassung über Gruppirung der Formzahlresultate und deren Verwendung zur Grundlage für die Baummassentafeln u. s. w. erscheint es von größter Wichtigkeit, die in §. 3 getroffene Bestimmung über Vormerkung des Standortes, der Betriebsart, des Alters, der Bekronung, des Bestandschlusses (bzw. Schlagstellung) genauest zu beachten

Vor Allem eine richtige und erschöpfende, wenn auch kurzgefaßte Darstellung sämmtlicher obenerwähnten, die Standorts- und Bestands-Charakteristik bildenden Momente wird die Beurtheilung, wie jede einzelne Formzahl richtig zu verwenden sei, erleichtern, sowie es auch nur durch die Darlegung dieser thatsächlichen Verhältnisse möglich ist, das vorgesteckte Ziel zu erreichen, nemlich Massentafeln von ca. 30—40 jähr. Alter bis zum gewöhnlichen Haubarkeitsalter, ausgeschieden nach Alters- und Wuchsklassen zu erhalten, deren Grenzen aber allerdings erst nach der vollständigen Zusammenstellung, Sichtung und Prüfung der Materialien definitiv festgestellt werden können (vide Seite 119).

Was speziell die hierwegen im Schlußsatze des §. 3 A (Seite 128) ausgesprochene Forderung anbelangt, so findet dieselbe ihre Berechtigung in dem Umstande, daß der höhere oder geringere Lichtgenuß, welcher dem einzelnen Stamm gemäß seiner Stellung zu den Nachbarstämmen zukömmt, den Wachsthumsgang, namentlich die Massenerzeugung*) beeinflußt und demgemäß mittelbar in der Formzahl zum Ausdrucke gelangt. Werden z. B. Randbäume, Samenbäume oder Stämme von Lichtschlägen, Nachhieben rc., die bekanntlich wegen ihres verhältnißmäßig großen Stand- und Lichtraumes einen sehr hohen Massenzuwachs während der Lichtungsperiode zeigen, der Untersuchung auf ihre Formzahl unterworfen, so läßt sich mit aller Bestimmtheit annehmen, daß die bezüglichen Formzahlen sich erheblich anders beziffern werden, als dieß der Fall wäre, wenn an Stelle dieser Stämme solche von zwar gleichen Höhen und gleichen Meßpunktsstärken, aber in beschränkterem Lichtgenusse, d. i. auf kleinerm Standraume, in dichtgeschlossenem Bestande verbliebene untersucht würden.

Wenn ferner der Arbeitsplan in §. 3 unter B bestimmt, daß das Materiale zur Aufstellung von Baummassentafeln für das Oberholz im Mittelwalde nur solchen Beständen entnommen werden dürfe, welche den eigentlichen Mittelwaldcharakter an sich tragen, so war für diese Forderung (in gleicher Weise, wie vorhin erläuternd zum Schlußsatze des §. 3 unter A bemerkt) lediglich wieder die Erwägung maßgebend, daß zwischen Standraum und Lichtgenuß einerseits, dann Massenzuwachs und

*) Die badische Versuchsanstalt hat für die Ermittlung des s. g. Lichtungszuwachses (zunächst der Tannen) einen gesonderten Arbeitsplan aufgestellt und auch wir haben die Absicht, einen solchen auszuarbeiten und hienach Untersuchungen ausführen zu lassen.

Formzahl anderseits eine naturgesetzliche Wechselbeziehung bestehe, daß nämlich im lichten Stande (des eigentlichen Mittelwaldes) **ceteris paribus** der einzelne Stamm mehr Masse erzeuge als ein Stamm des Ueberführungswaldes oder gar des geschlossenen Hochwaldes, daß das Astholzprozent im Mittelwalde ein anderes sei, als im Hochwalde — Momente, welche Einfluß auf die Baum-, Schaft- und Astholzformzahl haben.

Note 40. (Zu Seite 129.) Es ist vielleicht von Interesse, hier zum Schlußabsatze des §. 3 zu bemerken, daß bei Berathung des Arbeitplanes für Aufstellung von Massentafeln auch der Antrag gestellt gewesen war, anläßlich der Formzahlerhebungen auch den Schaftabfall nach Centimetern auf je 1 m Stammlänge zu ermitteln, um (lokale) Erfahrungen wegen Abschätzung der Oberstärke (Preßler's s. g. Richtpunkt*) zu gewinnen, da immerhin die Kubirung des stehenden Holzes durch die Preßler'sche Richtpunktmethode an vielen Orten stattfinde und befriedigende Resultate gebe.

Wir möchten noch den weiteren Grund beifügen, daß der ausübende Forstmann sehr häufig (insbesonders bei Bauholzabgaben an Berechtigte oder bei Akkordabgaben) in die Lage versetzt ist, die s. g. Zopfstärke für eine bestimmte Stammlänge am stehenden Stamme nach dessen Brusthöhen-Durchmesser möglichst genau zu schätzen.

Der so gestellte Antrag wurde jedoch nicht als obligatorisch angenommen, der in Frage gezogene Gegenstand aber immerhin als beachtenswerth insoferne anerkannt, als die Preßler'sche Kubirungsmethode da, wo der Richtpunkt**) verlässig ermittelt werden kann, für die Schätzung einzelner, stehender Baumschäfte genauere Resultate liefert als gewöhnliche Okularschätzung. Auch wir glauben, daß die Anwendung der Methode in der Praxis nie zur Geltung kommen wird, daß es sich aber doch empfiehlt, eine Reihe von Versuchen da und dort anzustellen, bzw. die Resultate der sektionsweisen Ausmessung der Baumschäfte bei den Formzahlerhebungen auch in der bezeichneten Richtung zu verarbeiten.

Ob dieß zu lokalen Schaftabfalltafeln führen kann, wird der Versuch darthun.

Note 41. (Zu Seite 134 u. 135.) Unter Nr. 1 und 4 des § 8 ist einer mehr als sanguinischen Hoffnung sich hingegeben, wie sich, wir dürfen es uns nicht verhehlen, jetzt schon herausgestellt hat.

Man muß sich nur vor Augen halten, ob es möglich, ob es aber auch zweckmäßig wäre, so rasch voranzugehen. Es ist wohl beides zu bestreiten, denn möglich ist ein so rasches Vorgehen nicht, weil uns die vollkommen verlässigen Arbeitskräfte zu Formzahlerhebungen in so großem Umfange nicht allenthalben zur Verfügung stehen, und dort, wo es vielleicht der

*) Preßler's Kubirungsmethode aus Grundstärke und Richthöhe vide Dr. Baur, Holzmeßkunst S. 153 und Kunze, Holzmeßkunst S. 133.

**) Preßler nennt bekanntlich Richtpunkt die Stelle, wo der Stamm die Hälfte der Grundstärke am Meßpunkte besitzt; den Meßpunkt nimmt er da an, wo der Wurzelanlauf aufhört.

Fall ist, auch nicht immer das gerade nöthige Stamm-Materiale rechtzeitig zum Hiebe kömmt, — und zweckmäßig ist wohl eine solche Beschleunigung der Formzahlerhebungen nicht, weil noch so manche Prinzipienfrage zu klären ist, und hiernach eine Ueberstürzung uns um so bedenklicher erscheinen muß, als das bei rasch vollzogenen Arbeiten gewonnene Erhebungsmateriale sehr leicht nicht nach jeder, bezüglich der Frage in Betracht kommenden Richtung Verwerthung finden könnte. Wir haben laut Inhalt der dem Arbeitsplane vorausgeschickten Erörterung (vide S. 125 u. 126), wie wir denken, ausgiebig Vorsorge getroffen, um unter Vermeidung von Ueberstürzung die Erhebungen sichern Schrittes fortzuführen.

Bei dieser Auffassung der Aufgabe, welche uns bezüglich der Formzahluntersuchungen an und für sich, sowie der Verwendung der Formzahlen zu Zwecken der Aufstellung von Baummassentafeln gestellt ist, machten wir uns nie ein Hehl daraus, daß die bezüglichen Arbeiten geraume Zeit in Anspruch nehmen werden. Schon im Frühjahre 1874, als in Eisenach über diesen § 8 Beschluß gefaßt wurde, haben wir sofort hervorgehoben, daß wir seiner Zeit in Bayern erfahren hätten, welchen Aufwand an Arbeit, Zeit und Geld die Erhebungen im Walde bei genauer Messung von 40220 Stämmen gekostet hätten, und welche Mühe die nachherige Verarbeitung der Erhebungsresultate erforderte. Die Verhältnisse sind bei gegenwärtigen Erhebungen ebenso gelagert.

Rechnet man hiezu die noch vielfach nöthigen Besprechungen und die nachträglichen Erhebungen (da Interpolirungen möglichst vermieden werden wollen), so täuschen wir uns wohl nicht, wenn wir es aussprechen, daß zur Bewältigung so umfangreicher Arbeiten noch eine größere Reihe von Jahren erforderlich sein werde, wie übrigens des Nähern noch nachstehende Ausführung darthun dürfte.

Bayern hatte für seine Massentafeln damals die Formzahlen von 21780 Fichten erhoben, abgestuft nach Zollklassen*) und neben den (wohl zu großen) Altersstufen nach Höhenklassen von 10 zu 10 Fuß. Trotz der erwähnten großen Stammzahl trafen auf manche Längen- und Stärkeklasse kaum vereinzelnte Stämme, noch ungünstiger gestaltete sich dieß für jene Holzarten, für welche eine geringere Zahl von Stämmen gemessen wurde, so daß viele Interpolationen an Stelle der Lücken und der unzureichenden Durchschnitte treten mußten.

Es war deßhalb gewiß nur gerechtfertigt, bei Berathung des Arbeitsplanes für die gegenwärtigen Erhebungen zu fordern, daß für Fichten, Kiefern und Rothbuchen **mindestens** je 20000 Messungen mit möglichst gleicher Vertheilung der Höhen- und Altersklassen vorgenommen werden sollen. Bei den übrigen Holzarten glaubte man sich auf eine geringere Zahl beschränken zu können, etwa auf die Hälfte, wie bei den Berathungen gemeint wurde. Wir glauben aber, daß möglicher Weise überhaupt die Nothwendigkeit noch zahlreicherer Erhebungen sich darthun wird, besonders

*) 1 Zoll = 2,9 cm.

wenn die Formklassen in engerer Begrenzung gehalten werden wollen und da schon bei den Berathungen die Absicht ausgesprochen wurde, daß die Interpolation fehlender Zwischenglieder möglichst vermieden werden soll.

Daß wir uns wenigstens über den Umfang der in den ersten Erhebungsjahren geförderten Arbeit nicht täuschten, bewies die Thatsache, daß nach dem Stande zu Anfang September 1876 (in abgerundeten Zahlen gegeben) im Ganzen erst ca. 14500 Formzahluntersuchungen in Deutschland vorgenommen waren, welche ungefähr, wie folgt, auf die einzelnen mitarbeitenden Forstverwaltungen sich vertheilen: Baden 1800, Bayern 4600, Preußen 4400, Sachsen 1900, Württemberg 1600 Stämme, — nach Holzarten: Fichten 6200, Tannen 1400, Kiefern 3900, Buchen 1600, Birken 200, Eichen 800, übrige Holzarten 400.

Bayern wird bis jetzt (Anfangs März 1877) in der Fällungszeit für 1876/77 ungefähr die gleiche Zahl von Stämmen wie im Vorjahre untersucht haben; sind auch die übrigen Forstverwaltungen in solchem Schritte mit den Erhebungen vorgegangen, so dürfte zur Zeit die Zahl der Formzahluntersuchungen im Ganzen auf vielleicht 28 bis 30000 Stämme sich belaufen. Wird nun angenommen, daß im Ganzen mindest 120000 Stämme zu untersuchen seien, so werden wir zufrieden sein dürfen, wenn wir in 4—6 Jahren mit den Erhebungen im Walde zu Ende kommen.

Allerdings werden die nach Arbeitsplan III zur Zeit in Gang befindlichen Festgehaltsuntersuchungen im Herbste 1877 voraussichtlich zum Abschluß kommen, und dadurch mehr Arbeitskräfte für die Formzahluntersuchungen disponibel werden, dagegen aber treten wieder die Untersuchungen für Ertragstafeln, Schälversuche, Durchforstungsversuche und andere Erhebungen in erweitertem Umfange an uns heran, was wieder verzögernd auf den erwarteten raschen Vollzug der Formzahlerhebungen wirken wird.

Wir halten dieß übrigens, wie wir schon oben bemerkten, keineswegs für einen Nachtheil, denn die Formzahlfrage gewinnt damit nur Zeit zur Klärung. Finden dann im Verlaufe der Erhebungsarbeit die dabei gemachten Erfahrungen in Zeitschriften und Brochuren unter genauer und offener Darlegung der Untersuchungsresultate eingehende Besprechung und Prüfung, so werden wir dadurch gewiß, aber auch dadurch allein in materieller und formeller Beziehung die besten Grundlagen für die neuen Baummassentafeln gewinnen. Es darf zudem nicht übersehen werden, daß wir mit Aufwand von so viel Arbeit, Zeit und Geld nur ein Werk für die Dauer, ausgestattet mit höchster Verlässigkeit, schaffen dürfen, gleichzeitig aber auch neben der für Zwecke der Praxis dienlichen Herstellung der Massentafeln alle aus den Formzahluntersuchungen ableitbaren wissenschaftlichen Fragen ihrer Lösung entgegenführen müssen.

Note 42. (Zu S. 132.) Bezüglich der zu §. 5 B. 2 gegebenen Anmerkung verweisen wir auf die in Note 26 S. 81 und 82 (auch Note 35 S. 95 und 102) über Probekubirung der Wellen enthaltenen Notizen. Die Hauptbestimmung dieses Absatzes geht dahin, daß für Zwecke der Formzahlerhebungen das Reisig aller Stämme gesondert zu wägen sei.

Wir halten es übrigens für unnöthig, das Reisig der auf ihre Formzahl zu untersuchenden Stämme zum Zwecke der Gewichterhebung unter allen Umständen in Wellen aufbereiten zu lassen, was ja ohnehin in vielen Gegenden, wo das Geschäft des Wellenmachens den Arbeitern fremd ist, mit Schwierigkeiten verbunden wäre. Werden größere Brückenwagen oder gute Schnellwagen, (wie sie z. B. in Bayern für forstliche Versuchszwecke angeschafft sind) zur Gewichtserhebung verwendet, so genügt es — eine zweckdienliche Aufstellung (und bzw. Aufhängung) der Wagen vorausgesetzt — in den meisten Fällen vollständig, die einzelnen Aeste, wenn sie lang sind, durch Abhacken etwa halbiren zu lassen und in dieser Länge lose auf die Wage zu bringen.

Will indessen zur Erleichterung des Wägegeschäftes gleichwohl die Aufbereitung des Reisholzes in Wellengebunde vorgenommen werden, so kann doch jedenfalls die Bedachtnahme auf Herstellung von Normalwellen als unnöthig gelten, da es ja, um den bezeichneten Zweck der Beschleunigung und Erleichterung des Wägens zu erreichen, vollkommen genügt und auch dann, wenn nur Brückenwagen von geringerer Tragkraft oder zu größeren Wägungen nicht geeignete Schnellwagen zur Verfügung stehen, es von selbst sich nahe legt, allenfalls kleinere s. g. Lokalwellen aus dem Reisholze eines jeden Stammes façoniren zu lassen, diese sodann zu wägen und später einen Theil dieser kleineren Wellengebunde unter Bedachtnahme darauf, daß selbe das mittlere Verhältniß der stärkeren und schwächeren Aeste sammt Zweigen darstellen, als Probewellen der Wasserkubirung zu unterstellen, falls nicht etwa wegen bereits erfolgter Ermittlung des Verhältnisses zwischen Gewicht und Masse des Reisholzes für Stämme gleicher Holzart, gleicher Fällungszeit, gleicher Beastungsverhältnisse 2c. auf die Gewichtserhebung der so aufbereiteten kleineren Wellen sich beschränkt werden kann und will.

Was übrigens die Probekubirung von Wellen, (seien es nun Normalwellen oder kleinere Lokalwellen) betrifft, so ist für die Anzahl der zur Wasserkubirung auszustoßenden Probegebunde die Beschaffenheit der bezüglichen Erhebungsbestände in Betracht zu ziehen. Gilt es nemlich die Ermittlung des Faktors zur Verwandlung von Gewicht auf Derbmasse des Reisigs für Stämme mehr gleichartiger Bestände, so genügt, um ein vertrauenerweckendes Kubirungsresultat zu gewinnen, eine verhältnißmäßig geringere Anzahl von, das mittlere Beastungsverhältniß darstellenden Probewellen, als in jenen Fällen, wenn für eine größere Anzahl von Stämmen eines mehr ungleichartigen Bestandes ein Faktor zur stammweisen Berechnung der Reisholzmasse zu ermitteln ist, da offenbar in letzerem Falle nur eine größere Zahl von Wellen das durchschnittliche Beastungsverhältniß und bzw. das durchschnittliche Grüngewicht des Astholzes zum richtigen ziffermäßigen Ausdruck zu bringen vermag. Unter Umständen mag es sogar nothwendig werden, die Erhebung in solchen Fällen für schwach-, mittel- und starkbeastete Stämme getrennt zu halten, wenn das durchschnittliche Verhältniß besonders schwierig zu bemessen

oder ein durchschnittlicher Faktor nicht als richtige Verhältnißzahl zu erachten wäre. Gesunder, praktischer Blick wird in solchen Fällen das Richtige finden lassen.

Vorausgesetzt ist hiebei natürlich, daß es sich nicht um gleichzeitige Erhebung von Gewicht und Inhalt von Normalwellen im Sinne des Arbeitsplanes III zur Ermittlung des Derbgehaltes der Schichtholzsortimente handelt, denn auch diese Untersuchungen, sowie solche über den Festgehalt von Reisig in Raummetern, ferner über Anfall von Reisig im Verhältniß zum Festgehalte der Stämme (an Derbmasse) lassen sich mit Formzahlerhebungen ohne erheblichen Zeit- und Kostenaufwand ganz gut verbinden. Beispielweise sei bemerkt, daß zum Zwecke der Ermittlung des s. g. Reisholzprozentes — des Verhältnisses der Derbholz- zur Reisholzmasse eines Bestandes — eine entsprechende Anzahl von Stämmen, die den durchschnittlichen Belaubungsgrad des Bestandes repräsentiren, ausgewählt, dann gefällt und auf ihre Formzahl untersucht werden kann, worauf das Reisig für jeden Stamm einzeln gewogen und gesondert notirt, sodann in Raummeter (größere Haufen, vide Seite 94) zusammengebracht werden müßte und zwar so, daß auch das Gewicht für den einzelnen Haufen bzw. pro Raummeter (Muster Seite 76) sich ergibt. In Gegenden, wo Normalwellen absetzbar sind, wäre sodann alles Reisig in solche aufzubinden, deren Zahl und Gesammtgewicht und das durchschnittliche Gewicht der Wellen, sowie das Maximal- und Minimal-Gewicht derselben (vide S. 71 und 76) zu erheben; sodann wären einige, das Durchschnittsgewicht repräsentirende Wellen probeweise zu kubiren, um den Kubikinhalt pro 1 kg Reisig, sowie pro 100 Wellen zu erhalten, ferner um das spezifische Gewicht des Reisigs zu erfahren und zugleich Erfahrungsziffern zu finden, wie der durchschnittliche Reisholz-Anfall pro Festmeter Derbmasse des gefällten Holzes in den verschiedenen Verwerthungsformen sich stellt. Wo alles Reisig nur in Wellen gebunden verwerthet wird, sind Erhebungen über den Festgehalt von Reisigmetern natürlich gegenstandslos. Bei Untersuchungen von großen Laubstämmen in Gegenden, wo Reisknüppelwellen gebunden oder Reisknüppel in Raummetern aufgestellt werden, wären die 3 Reisigsorten (Reisknüppel, Langreisig, Abfallreisig) getrennt zu halten, deßgleichen müßte, wo Reisknüppelwellen beim Nadelholze gebunden werden, insbesonders der Anfall von Nadel- oder Häcksel-Streu gehörig beachtet werden.

In vorstehender Auseinandersetzung wollte keineswegs eine präcise Anleitung gegeben, sondern nur eine Andeutung gemacht werden, in welch verschiedenen Richtungen Untersuchungen sich verbinden lassen.

Note 43. (Zu Seite 132 §. 5, C.) Die Bestimmung, daß die Stockhöhe unter allen Verhältnissen auf $^1/_3$ des Stockdurchmessers (unmittelbar über dem Boden ohne Wurzelanlauf gemessen) festzusetzen sei, wurde in der Fassung des Arbeitsplanes schon vielfach mißverstanden. Wir geben deßhalb gegenwärtige Notiz. Die fragliche Bestimmung bezweckt, für die Ermittlung der Scheitelhöhen eine Gleichheit zu erzielen und damit der

Formzahlerhebung in dieser Richtung eine einheitliche Grundlage zu geben. Wo nun aus irgend einem Grunde die Stockhöhe eine größere ist, als die nach der Bestimmung des Arbeitsplanes sich ergebende, muß dieß bei Feststellung der Scheitelhöhe beachtet werden. Im Arbeitsplane ist der Fall, daß der Stamm nicht an der eigentlichen Stockhöhe abgeschnitten werden könne, als Ausnahme angegeben, vielfach aber wird dieß sogar Regel sein, da bei größeren Stämmen der Abschnitt fast immer in den Bereich des stärksten Wurzelanlaufes fallen würde. Wir beziehen uns hiewegen auf den in Note 38 unter Punkt 5 Seite 137 gegebenen Rath, schon am stehenden Stamme die Stelle zu suchen, wo der Stamm als aus dem nicht überall ebenen Boden heraustretend zu beachten ist, und dann den Durchmesser über dem Wurzelanlaufe zu erheben, nach 1/3 desselben die Stockhöhe zu bestimmen und mit dem Risser zu bezeichnen, zugleich aber auch Brusthöhe und Mittenlänge der ersten Metersektion zu markiren.

Man kann gewissermaßen unterscheiden zwischen der rechnerischen und der wirklichen Stockhöhe. Die rechnerische ist maßgebend für Bestimmung der Scheitelhöhe. Hieraus möchten wir folgendes als Regel ableiten: Läßt sich die rechnerische Stockhöhe beim Fällen des Stammes nicht verwirklichen, d. h. ist die wirkliche Stockhöhe größer zu machen, als die rechnerische, und dieser Fall wird bei stärkerem Holze, besonders bei sehr starken Wurzelanläufen, wie vorhin schon bemerkt, häufig sein, so ist die Differenz der beiden Stockhöhen bei Ausmessen des gefällten Stammes durch Kürzung*) des ersten (untersten) Metertrummes der Scheitelhöhe zuzurechnen. Wäre z. B. die rechnerische Stockhöhe 0,20 m, die wirkliche aber 0,40 m, so wird die erste einmetrige Sektion des gefällten Stammes nur mehr 1,00 – 0,20, also 0,80 m lang anzunehmen und demgemäß der Mitteldurchmesser dieser Sektion bei 0,50—0,20 = 0,30 m über der wirklichen Stockschnittfläche abzunehmen sein. Es hat dieser Umstand der Durchmesserstärke wegen eine wohl zu beachtende Bedeutung.

Note 44. Zu §. 9 u. 10, Seite 135. bemerken wir nur, daß bei den bisherigen Berathungen lediglich die Absicht ausgesprochen wurde, die Formzahlen auf 3 Dezimalstellen zu berechnen**) und vorerst nach Altersabstufungen von 10 zu 10 Jahren zusammenzustellen, dagegen die Entscheidung der Frage, ob die Formzahlen nicht etwa noch weiter zusammengezogen werden können, von der Differenz abhängig zu machen, welche im Verlaufe der Erhebungen und bei Zusammenstellung der Resultate zwischen den einzelnen Altersabstufungen sich ergeben wird. Ebenso wurde in Richtung des §. 8 die Beschlußfassung über die etwa nöthig werdende Interpolationsmethode ausgesetzt, dabei aber doch schon ausgesprochen,

*) Diese Kürzung ist natürlich nur für die Ausmessung zu Formzahlzwecken zu beachten, und hat selbstredend mit der folgenden Verarbeitung nichts gemein.

**) Die Berechnungen selbst lassen wir in Bayern mit 4 Dezimalen durchführen.

daß Interpolationen fehlender Zwischenglieder thunlichst vermieden und soweit immer möglich die Lücken durch nachträgliche, genügend zahlreiche Aufnahmen ausgefüllt werden sollen.

Bezüglich des rein technischen Theiles der Aufstellung der Massentafeln ist vorerst nur im §. 2 S. 127 die allgemeine Bestimmung getroffen, daß die Tafeln möglicher Weise*) getrennt für den Hochwald und für das Oberholz des Mittelwaldes aufzustellen seien und zwar in der Weise, daß dieselben für alle wichtigen Holzarten den Inhalt der Stämme (getrennt nach Derb- (Grob-) und Reisholz, und zusammen) darstellen und auf Bäume der verschiedensten Höhen und bis zu 10 cm Brusthöhenstärke herab sich erstrecken sollen, sowie daß ihnen Brusthöhen- (sog. unechte) Formzahlen zu Grunde zu legen seien. Beabsichtigt ist ferner, die Derb- und bzw. Reisholz-Inhalte nach Festmetern mit 3 Dezimalen zu geben und zwar unter Abstufung der Höhen von 0,5 zu 0,5 m und der Durchmesser von 2 zu 2 cm (d. i. nach den geraden Zahlen), in ähnlicher Weise also, wie Herausgeber in seinem Holzrechner die Resultate der bayr. Massentafeln darstellte. Bezüglich weiterer Bestimmungen für die endgiltige Aufstellung der neuen Baummassentafeln selbst, insbesondere für die formelle Gruppirung derselben, werden somit erst die Erhebungsresultate entscheidend wirken.

Note 45. (Zu Seite 135.) Der Schlußsatz des § 11 gibt uns zu einer sachdienlichen Erörterung Anlaß, da sein Wortlaut, welcher bezüglich der frühern Erhebungen in Bayern von der Verwendung des gesammten Forstpersonals spricht, nicht so ganz zutreffend ist.

Es ist wahr, daß insbesondere in den Jahren 1840 bis 1843 in Bayern zu den Erhebungen für die Massentafeln in umfänglichem Maße das Revierpersonale beigezogen wurde; ebenso feststehend ist aber auch, daß der hiewegen ausgegebenen Verordnung gemäß nur „vollkommen verlässige" Persönlichkeiten zu den betreffenden Arbeiten verwendet werden durften und daß in der That die Durchführung und die Prüfung aller Arbeiten, wie wir schon Seite 124 kurz erwähnten, mit großer Sorgfalt vollzogen wurde. Es ist wohl von Interesse, hier einzuschalten, daß der nachmalige Forstrath v. Spitzel, durch umfassende wissenschaftliche Bildung, Geschäftsgewandtheit und scharfblickendes Urtheil ausgezeichnet, in erster Linie zum Zwecke gründlicher Bearbeitung der Forsteinrichtung sowie zur Ausführung der mit den Ertragsberechnungen und mit der Aufstellung von Wirthschaftsregeln verbundenen Forschungen in das Ministerialforstbureau einberufen und besonders thätig bei Construirung und Drucklegung der bayr. Massentafeln war.

Bei der durch die Berufung v. Spitzel's verbürgten umsichtigen einheitlichen Leitung und tüchtigen Controle der Arbeiten waren gewiß nur volles Vertrauen erweckende Resultate zu erwarten; wenn aber eine einzelne Forstverwaltung innerhalb etwa 5 Jahren eine so bedeutende Arbeitsleistung — doppelt bedeutend für damalige Zeit — bewältigen

*) Unabweisbar, — wie wir glauben.

wollte, so mußte doch wohl unabweisbar eine größere Zahl Personen verwendet werden — und in Bayern konnte man das um so mehr, als dessen Forstverwaltung schon damals durch die umfangreichsten Ertragserhebungen vorzugsweise geschulte Kräfte zur Verfügung stunden, wie sie heute noch nicht überall so zahlreich vorhanden sind.

Diese Verwendung zahlreicher Personen ist nun aber schon vielfach getadelt oder wenigstens indirekt bemängelt worden, letzteres auch durch Dr. Baur, indem er besonders betont, daß er mit seinem Assistenten in Württemberg alle Erhebungen allein mache und darauf hohen Werth lege, weil er gerade hiedurch Einheit des Verfahrens und Zuverlässigkeit der Resultate zu erzielen glaube. Es hat das etwas für sich, geht am Ende auch in einem kleinern Lande, vielleicht auch noch bis zur Größe Württembergs, nicht aber in einem Staate mit größern Ortsentfernungen und ausgedehnterm Waldbesitze.*)

Im Prinzipe stimmen wir allerdings mit Dr. Baur überein, bei der Ausführung der Erhebungen selbst aber müssen wir mit einem andern Faktor rechnen, wobei übrigens auch wir uns entschieden dagegen verwahren würden, wenn man etwa 100 bis 200 Oberförster einfach durch dienstliche Weisung an die Arbeiten des Versuchswesens kommandiren wollte. Nach ganz bestimmten Instruktionen und unter gleichheitlicher formeller Behandlung führen wir in Bayern die Formzahlerhebungen mit einer geringen Anzahl von Oberförstern durch, die sich sämmtlich freiwillig hiefür meldeten und bei dem hiedurch bekundeten regen Interesse für die Sache und in Anbetracht ihrer Befähigung eine gute verlässige Arbeitsleistung gewärtigen lassen; außerdem wurden bisher in jedem der 8 Regierungsbezirke jährlich 2—4 Forstgehilfen, die im Staatsexamen vorzügliche Noten errungen haben und im äußern Dienste sehr gut qualifizirt sind, zu forstlichen Versuchsarbeiten ausgewählt, vorerst zu den Formzahl- und Festgehaltsuntersuchungen verwendet,**) hiebei durch das Personal des Versuchsbureau (z. B. 1 Forstrath, 1 Oberförster, 1 Assistent) soweit thunlich an Ort und Stelle im Walde eingehend unterwiesen und im Verlaufe der Arbeit mehrfach controlirt. Nur diejenigen dieser Hilfsarbeiter, welche sich als besonders eifrig, brauchbar und geschickt erwiesen haben, sollen zur Fortsetzung der nunmehr im Gange befindlichen Arbeiten weiterhin verwendet, insbesondere mit den Erhebungen für Ertragstafeln betraut werden. Mit der hiernach für die Folge auf etwa 8—12 Mann sich abmindernden Zahl von Hilfsarbeitern, welchen bei ihren Arbeiten durch das Lokalpersonale alle Unterstützung zu Theil werden muß, kann gewiß eine Vertrauen verdienende Arbeit geleistet werden. Selbstredend

---

*) Württemberg hat im Ganzen 190341 ha Staatswald, in Bayern der Kreis Oberbayern allein 288584 ha und das ganze Königreich 940651 ha, also fast 5 mal mehr als Württemberg.

**) Hiefür beziehen sie ihr volles Gehilfen-Gehalt und außerdem eine außerordentliche Zulage von 3 M pro Tag äußerer Beschäftigung und 2 M pro Tag Zimmerarbeit, ferner alle Reiseauslagen: die wirklich bestrittenen Kosten der Arbeit dürfen sämmtlich verrechnet werden.

haben wir Sorge zu tragen, für jene Hilfsarbeiter, welche durch Beförderung abgehen, Ersatz zu schaffen. Wir wollen zu diesem Zwecke, indem wir gleichzeitig zu Arbeiten kleinern Umfanges da und dort aushilfsweise wieder jüngere Leute verwenden, diese mit den Versuchsarbeiten vertraut machen, um Auswahl zum Ersatze zu haben.

Die bayr. Versuchsanstalt glaubt durch diese Einrichtung der in § 11 gestellten Forderung vollkommen zu genügen und dabei den nicht zu unterschätzenden Vortheil erreicht zu haben, das äußere Forstpersonal allmählig für die Arbeiten und die Ziele des Versuchswesens mehr und mehr zu interessiren, und die Ausbildung insbesondere der jüngern Fachgenossen zu fördern und dieselben für spätere Zeit zu selbstständigen Forschungen anzuregen.

Für nichtbayerische Fachgenossen mag es vielleicht von Interesse sein, wenn wir an dieser Stelle auf die hierauf bezüglichen Bestimmungen hinweisen, welche in dem das Versuchswesen und die forstliche Statistik in Bayern regelnden Organisationsstatute vom 27. April 1875 getroffen worden sind. Dasselbe ist bereits in Dr. Baur's Monatschrift, Jahrgang 1875 S. 445, zum Abdrucke gebracht worden.



Fichten-Schälversuche.

Um für die rechnerischen Nachweisungen sowie für Ertragsvergleichungen genaue Ziffern zu erhalten, ließ die bayerische Forstverwaltung schon in den Jahren 1865 bis 1870 zahlreiche Fichten-Schälversuche im ganzen Umfange des Königreichs anstellen. Das hiefür ausgegebene Programm verlangte die Darstellung folgender Verhältnisse:

1) Stärke des geschälten Holzes.

2) Kubikgehalt des zum Schälhieb beigezogenen Holzes, ausgeschieden in a) Bauholz } und zwar je α) vor der Schälung,
b) Brennholz } β) nach der Schälung.

3) Entgang an Masse durch Schälen pro Massen- bzw. Raum-Klafter und in Prozenten des ganzen Anfalles.

4) Anfall an Rinde, gerollt und in Raumklaftern aufgesetzt, pro Massen- bzw. Raumklafter sowohl des ungeschälten als des geschälten Holzes.

5) Grün- und Trocken-Gewicht der angefallenen Rinde
a) pro Normalklafter gerollter Rinde, α) von Bau- und Nutzholz und β) von Brennholz gewonnen, und
b) pro Massen- bzw. Raumklafter sowohl des ungeschälten, wie des geschälten Holzes.

6) Preisvergleichung über Geldertrag aus Schälhieben gegenüber Winterhieben in gleichen Beständen.

In den Jahren 1873 bis 1875 wurden die Versuche neu aufgegriffen und unter Zugrundelegung des neuen Maßes und Gewichtes durchgeführt. Die anläßlich dieser Versuche gewonnenen Erfahrungen (vide Seite 159 § 1 und Note 46 Seite 166) führten zur Aufstellung des nachfolgenden Arbeitsplanes VI, nach welchem in Bayern nunmehr eine größere Reihe von Versuchen in sorgfältigster Weise durchgeführt werden soll.

Wir reihten diesen Arbeitsplan dem vorausgehenden an, weil die Schälversuche und Formzahlerhebungen an Fichten gleichzeitig erfolgen sollen.

VI.

Arbeitsplan

für

Vornahme von Fichten-Schälversuchen,

aufgestellt vom bayrischen Versuchsbureau.

§. 1. Unzulänglichkeit der seitherigen Fichten-Schälversuche.

Eine Zusammenstellung aller im Königreiche Bayern bis zum Jahre 1875 ausgeführten Fichten-Schälversuche zeigt ein ungemein bedeutendes Schwanken der Resultate — selbst dann, wenn auch bloss jene Versuche, welche das Gepräge unzweifelhafter Verlässigkeit an sich tragen, in Betracht gezogen worden. Diese Schwankungen erstrecken sich insbesondere auf folgende Momente:

1) Den Prozentsatz des durch Schälen hervorgerufenen Massenentganges;

2) das zur Gewinnung eines Raummeters gerollter Rinde erforderliche ungeschälte Holzquantum;

3) das Gewicht von je 1 Raummeter grün aufgestellter, aber waldtrocken gewogener Rinde;

4) das Trockengewicht der auf je 1 Kubikmeter Stammholz oder 1 Raummeter Brennholz angefallenen Rinde.

(vide Note 46 Seite 166).

§. 2. Gesichtspunkte für Verbesserung des seitherigen Schälversuch-Verfahrens.

Der verschiedene Prozentsatz des Massenentganges durch das Schälen ist theils in der wechselnden Dicke der Rinde, noch mehr aber in der verschiedenartigen Stammstärke begründet. In letzterer

Beziehung ist zu beachten, dass mit der im arithmetischen Verhältnisse steigenden Stammstärke der Kubikgehalt der Stämme selbst im geometrischen Verhältnisse, dagegen der Kubikinhalt der Rinde (berechnet aus Rindenmantel × Rindendicke) wieder mehr nach Massgabe des Umfanges, also annähernd in einem arithmetischen Verhältnisse, steigt. (Siehe unten §. 4.)

Die Fichten-Schälversuche können also bloss dann in Bezug auf Massenentgang durch Schälen ein verlässiges, zu Schlussfolgerungen brauchbares Resultat ergeben, wenn nur annähernd gleiche Stammstärken in die einzelnen Versuchsreihen einbezogen und für diese zugleich auch alle Umstände gleichmässig in Betracht genommen werden, welche auf die Rindendicke wesentlich einwirken, z. B. ob die treffenden Stämme licht, geschlossen oder frei stehen, wie sie beastet, ob sie aus schnell oder langsam wüchsigem Bestande entnommen sind, ob sie auf nassem oder trockenem Boden stocken, wie sie exponirt sind u. s. w.

Diese Verhältnisse sind jedenfalls von grösserem Einflusse als der bei den seitherigen Fichten-Schälversuchen in Betracht gezogene Umstand, ob die Rinde von Stammholz oder von Brennholz gewonnen wurde, zwei Begriffe, welche je nach dem da und dort stattfindenden Wechsel des Absatzes in einander übergehen und nicht einmal den Unterschied rauher und glatter Rinde bedingen.

Von einer Trennung der Versuche nach dem Anfalle von Stamm- und Brennholz wird also für die Folge Umgang genommen werden können, wogegen es nöthig erscheint, die Versuche für verschiedene Stärkeklassen, Standorte, Rindenqualitäten etc. auseinander zu halten und jeden getrennten Versuch auf eine Zahl von allenfalls 10—15 Stämmen auszudehnen.

Das Verfahren, die geschälte Rinde (gerollt) in das Raummaass einzulegen, führt ebenfalls zu grossen Verschiedenheiten nach Masse und Gewicht, bedingt durch die Stärke des Holzes, die Dicke der Rinde und die Qualität derselben. Je schwächer das Holz, je schwächer also und je biegsamer die Rinde, desto compakter lässt sich diese rollen. Auch die Witterung während des Schälgeschäftes ist nicht ohne Einfluss hierauf. Wesentlich verschieden wird daher in den einzelnen Raummetern die Rindenmasse und deren Gewicht sein, und ebenso wechselnd aus gleichen Gründen auch die auf je 1 cbm (Festmeter) oder 1 Raummeter des gefällten Holzes in An-

schlag zu nehmende Rindenmasse und deren Trockengewicht. Letzteres ist noch wesentlich bedingt durch die herrschende Sommerwitterung überhaupt und insbesondere durch das raschere oder langsamere Trocknen, durch die Dicke der todten Rinde u. s. w.

Gleiche Holzmassen vorausgesetzt, ergibt sich von schwächeren Stämmen, wie aus beigefügter Uebersicht (§. 4) zu ersehen ist, durch das Schälen eine höhere Rollenzahl, eine grössere Rindenfläche und — obgleich die Rinde dünner ist — ein höherer Massengehalt der Rinde, also wohl auch ein höheres Rindengewicht als von stärkeren Stämmen.

Da bei beiden Rinden-Sorten (der Rinde schwächerer und der Rinde stärkerer oder älterer Stämme) zunächst nur die weiche „innere Rindenlage" wirklichen Nutzwerth als Gerbstoffmateriale hat, so ist die Frage naheliegend, ob nicht der eigentliche Massstab des Werthes der Lohrinde deren Quadratflächengehalt ist. Diese Rindenfläche aber ist genau und leicht feststellbar durch Multiplikation der geschälten Länge mit dem mittleren Umfange des betr. Stammstückes (zu erheben nach Kreisumfangtabelle in Ganghofer's Holzrechner, 2. Auflage, S. 189). Mittels einer einfachen Hilfstabelle wäre es möglich, die Rindenmäntel der geschälten Stämme und damit die Rindenfläche in □ Metern für einen ganzen Schälhieb festzustellen, und hienach — allenfalls unter Ausscheidung von 3 Qualitäten der Rinde — den Werth letzterer zu taxiren. Würde der Versuch dieses in praxi bewähren, so wäre — wenigstens für reguläre Schälhiebe — ein einfacher Verkaufsmodus gefunden, bei welchem nur die schälbaren Längen und die Mittendurchmesser der geschälten Stämme zu erheben wären. Würde die hienach berechnete Quadratfläche der Rinde mit der durchschnittlichen Rindenstärke multiplicirt, so würde sehr annähernd auch der wirkliche Kubikinhalt der gesammten Rindenmasse eines Schälhiebes sich berechnen lassen, genauer wenigstens, als durch Annahme eines stets gleichen Durchschnitts-Prozentsatzes. Letzterer wird jedoch vieler Orts (z. B. im Hochgebirge) beibehalten, dann aber (je nach wechselnder Bestandesstärke und Beschaffenheit) nach lokalen Erfahrungssätzen modificirt werden müssen.

Die durchschnittliche Rindendicke wird am sichersten dadurch ermittelt, dass man von einer grösseren Anzahl der das mittlere Verhältniss repräsentirenden Stämme aus der Stammesmitte 10 bis

20 etwa handgrosse Rindenstücke entnimmt, dieselben nach vorheriger Entfernung der starren, schon im Abstossen begriffenen Borkenschuppen auf einander legt, fest zusammendrückt, deren Gesammt-Höhe mit einem genau getheilten Maassstabe oder mit einer exakt gehenden Kluppe nach Millimetern misst, und dann die durchschnittliche Stärke genau nach Millimetern und deren Bruchtheilen berechnet.

Der Versuch wird zeigen, ob die auf das eben erwähnte Verfahren der Ermittlung des Flächeninhaltes der Rinde gegründete Schätzungs- und beziehungsweise Einwerthungsart irgend einen Vorzug gegenüber den verschiedenen, auf wechselnden Faktoren beruhenden für Fichtenlohrinde üblichen Verkaufsarten verdiene, durch welch' letztere nach Behauptung der Gerber der richtige Werth der Rinde nicht dargestellt werde. Jedenfalls wird der Versuch die Möglichkeit bieten, sorgfältig zu prüfen, inwieweit durch den Preis der Rinde der Werth des Entganges an Holz gedeckt sei oder nicht — und zwar unter Beachtung des Massenentganges und der durch das Schälen erfolgenden Preisveränderung, welch' letztere vielfach für Schälholz eine fallende, an anderen Orten auch wieder eine steigende Tendenz beobachtet.

Die nach allen vorbezeichneten Richtungen wünschenswerthen Aufschlüsse sollen nun durch die in die Tabellen I, II und III einzutragenden Erhebungs- und Berechnungs-Resultate gewonnen werden. Für dieselben ist Seite 167 bis 174 Exemplifikation beigefügt.

§. 3. Jetziges Schälversuch-Verfahren.

Bei Vornahme der Schälversuche ist ein möglichst sachförderlicher Geschäftsgang einzuhalten.

1) Vor allem sei in dieser Beziehung bemerkt, dass die in eine Versuchsreihe zu ziehenden, möglichst gleichrindigen Stämme im Mittendurchmesser höchstens 10 cm differiren sollen, dass also die im mittleren Durchmesser über dieses Maass (auf- oder abwärts) von der durchschnittlichen Stammstärke abweichenden Stämme vom betr. Versuche auszuschliessen sind. Jedoch ist es erwünscht, mehrere Versuchsreihen mit stärkerem (39—48 cm), mittlerem (27—36 cm) und schwächerem (15—24 cm) Holze aufzunehmen, allenfalls auch noch mit einigen Stämmen von

51—60 cm Mittenstärke. Indessen können die Stärkeabstufungen allenfallsigen lokalen Verhältnissen entsprechend auch anders bestimmt und nach Umständen auch in enger begrenzten Abständen gewählt werden.

2) Die zu den Versuchen beigezogenen Stämme sollen zugleich zur Erhebung von Formzahlen benützt werden, was ohne besonderen Zeitaufwand geschehen kann.

3) Um beim eigentlichen Schälgeschäfte nicht aufgehalten zu sein, wird die Auswahl der Stämme schon Tags vorher erfolgen, wobei sogleich die unter Nr. 2, 3, 4 und 5 der Note 38 Seite 136 beschriebenen Messungen vorgenommen werden.

4) Am Tage der Vornahme des Schälversuches erfolgt die Fällung der Stämme und deren fortlaufende Nummerirung, sodann die Messung und Erhebung im Sinne von Nr. 7 bis 13 der Note 38, ferner nach Nr. 14 dieser Bemerkungen das Ausmessen der durchaus 1metrig zu nehmenden Sektionen und zwar (unter Verwendung des Aufnahmebüchls A, vide S. 142) zuerst im berindeten und dann für die Schälstücke im unberindeten Zustande — nach Millimetern, unter Beachtung der hiewegen auf Seite 174 für Tabelle I beigesetzten Notizen.

5) Im Walde selbst wird dann noch die Erhebung im Sinne der Rubriken 3—6 der Tabelle I gepflogen, und nach dem Arbeitsplane für Bestimmung der Formzahlen die Ermittlung des Reisig-Gewichtes und die Auswahl der Probewellen bethätigt, ferner das Rindengrüngewicht im Sinne der Rubriken 20—27 der Tabelle I erhoben und die Grundlage für die Rubriken 28—33 der Tabelle I gewonnen.

6) Nicht zu übersehen ist, dass in Tabelle I die Rubrik 13 zu den Rubriken 14 und 15, 16, 17 und 18 und 19 in Vergleichung zu nehmen ist. Das verschiedene Erhebungsverfahren wird Differenzen bewirken; sollten dieselben bedeutend sein, so ist die Ursache zu erforschen.

7) Selbstverständlich ist, dass die Rindenstücke durchaus 1 m lang zu nehmen sind, dass zum Aufstellen der Rinde passende Plätze gewählt werden müssen und sorgfältige Vorkehrungen gegen Entwendung, Beschädigung etc. der Rinde zu treffen sind.

8) Die weiteren, hier nicht besonders berührten Maassnahmen sind im Sinne der Arbeitspläne und Formulare zu treffen.

9) Später ist noch das Trockengewicht der Rinde zu erheben.

10) Zur genauen Ermittlung der Gewichts-Differenzen zwischen „grün," „waldtrocken" und „lufttrocken" empfiehlt es sich, von einigen gleich starken, gesondert vom übrigen Versuche auszuwählenden Stämmen Rindenrollen in gleicher Zahl nach vorheriger Erhebung des „Grüngewichtes" im Walde und zwar 1) nicht von Bäumen überschirmt, aber im Seitenschutze derselben stehend, 2) im völlig freien luftigen Stande — in beiden Fällen an Stangen dachförmig aufgestellt und von oben mit offenen Rollen überdeckt — aufzustellen und dieselben, sobald sie den höchstmöglichen Trockengrad erreicht haben, als „waldtrocken" zu wägen. Eine gleiche Quantität von Rinde, ebenfalls vorher im grünen Zustande gewogen, ist irgendwo unter Dach zu schaffen, dort luftig zu placiren und auf ihr späteres „Lufttrockengewicht" zu untersuchen. Das Waldtrockengewicht ist zu erheben entweder einmalig zu der Zeit, wann anzunehmen ist, es sei der höchste Trockengrad erreicht, oder (wenn der Waldort nahe genug liegt und genügend Zeit gefunden wird) auch in Zeitabständen von allenfalls 2 zu 2 oder 3 zu 3 Tagen, fortgesetzt bis zum Ergebniss sich gleichbleibender Resultate.

11) Wo xylometrische Vorrichtungen sich befinden, sollen neben den stereometrischen Aufnahmen auch noch xylometrische zur Ermittlung des Massengehaltes des geschälten Holzes, der grünen und später auch der trockenen Rinde vorgenommen werden. Für die xylometrische Behandlung der trockenen Rinde muss jedoch Raschheit des Verfahrens empfohlen werden, um dem Anquellen der Rinde vorzubeugen.

12) In Zweifelfällen bezüglich der Vornahme einzelner Arbeitstheile haben die mit der Ausführung der Schälversuche betrauten Forstbeamten beim forstl. Versuchsbureau Aufschluss zu erholen.

§. 4. Muster einer Uebersicht über Lohrindenanfälle von Stämmen verschiedener Mittendurchmesser aus je 1 Kubikmeter Masse.

Zu 1 cbm Holz: aus Stämmen von Mittendurchmesser cm	sind erforderlich	Hievon fallen also Rollen an à 1 m lang	Diese Rindenrollen ergeben: bei einem Durchmesser des geschälten Holzes	eine Quadratfläche an Rinde in Quadrat-Metern	Somit hält die Rinde: bei einer Rindendicke in mm	berechnet aus	einen Massengehalt in Kubikmeter	Das geschälte Holz hält sonach Kubikmeter	Somit ist der Massenentgang durch Schälen in Prozenten: des ungeschält. Holzes	des geschält. Holzes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	5 Stück à 11 m	55	aus (150 − 2 × 4.8) 140.4 mm = 14 cm	24.19 (0.43982×55)	4.8	24.19×0.0048	0.116	0.884	11.6	13.1
20	4 à 8 m	32	189.2 mm = 18.9 cm	19.00 (0.59376×32)	5.4	19.00×0.0054	0.103	0.897	10.3	11.5
25	4 à 5 m	20	238.2 mm = 23.8 cm	14.95 (0.74770×20	5.9	14.95×0.0059	0.088	0.912	8.8	9.6
30	1 à 14 m	14	287.1 mm = 28.7 cm	12.62 (0.90164×14)	6.45	12.62×0.0065	0.082	0.918	8.2	8.9
35	2 à 5.2 m	10	335 mm = 33.5 cm	10 52 (1.05243×10)	7.5	10.52×0.0075	0 079	0.921	7.9	8.6
40	1 à 8 m	8	384 mm = 38.4 cm	9 65 (1.20637×8)	8.0	9.65×0.0080	0.077	0.923	7.7	8.3
45	1 à 3 m und 1 à 3.2 m	6	433.2 mm = 43.3 cm	8.16 (1.36031×6)	8.4	8.16×0.0084	0.069	0 931	6.9	7.4
50	1 à 5 m	5	482.4 mm = 48.2 cm	7 57 (1.51425×5)	8.8	7.57×0 0088	0.067	0.933	6.7	7.2

Bemerkungen: Gegenüber der abnehmenden Reihen in den Rubriken 3, 5, 8, 10 und 11 wird das Gewicht der Rinde pro □ Meter mit der Stärke-Zunahme des Holzes und der Rinde zunehmen.

Bei Vornahme der Schälversuche wäre für einige möglichst gleichrindige Stämme der in Rubrik 1 benannten Durchmesser das Gewicht der angefallenen Rinde, sowie deren Stärke an der Stelle des Mittendurchmessers, zu erheben und gesondert zu notiren, und über das Resultat ein Verzeichniss nach obigem Schema herzustellen.

Die Durchmesser in Rubrik 4 ergeben sich aus der Stärke des berindeten Holzes in Millimetern minus der doppelten Rindendicke.

Die Rindenfläche in Rubrik 5 berechnet sich z. B. für 1 Rolle von 14 cm Holzdurchmesser = 43.982 cm oder 0.43982 m Umfang, also für 1 m Höhe der Rolle eine Rindenfläche von 0.43982 qm, somit für 55 Rollen = 24.19 qm.

Note 46. (Zu Seite 159). Mit Bezug auf § 1 und 2 des vorstehenden Arbeitsplanes VI geben wir aus der Reihenfolge der im ganzen Umfange des Königreichs vorgenommenen Schälversuche die Resultate aus 2 Regierungsbezirken. Die in den Jahren 1873, 1874 und 1875 bei den Revieren Arzberg, Emtmannsberg, Hohenberg, Limmersdorf, Selb, Sophienthal und Thierstein (sämmtlich in Oberfranken), dann Berg, Falkenberg, Kaltenbrunn, Krottensee, Neuenhammer, Painten, Pleistein und Strahlfeld (sämmtlich in der Oberpfalz) ausgeführten Fichten-Schälversuche erstreckten sich auf: 586,90 cbm = 762,97 Ster Bau- und Nutzholz und auf 454,29 Ster Brennholz, somit im Ganzen auf 1217,26 Ster.*)

Der Gesammtmassengehalt des Materials nach erfolgter Schälung betrug 1036,99 Ster. Hiernach stellte sich der Massenentgang in Folge des Schälens auf 180,27 Ster im Ganzen und auf 0,148 Ster pro Ster des berindeten Schälholzes. Dieser Schälverlust, ausgedrückt in Prozenten des ungeschälten Holzes, schwankte (um das nach Vorstehendem sich beziffernde Mittel 14,8) zwischen 7,1% und 18,3% bei Bau- und Nutzholz, und zwischen 6,2% und 17,6% bei Brennholz.

Die angefallene Rinde, frisch gerollt und in das Raummaß gesetzt, ergab im Ganzen 225,53 Ster, somit 0,18 Ster pro Ster des ungeschälten und 0,22 Ster pro Ster des geschälten Materials; die bezüglichen Maxima und Minima waren folgende:

(für 0,18 des ungeschälten) und	(für 0,22 des geschälten Holzes)
0,16—0,54 bei Bau- u. Nutzholz	0,19—0,62 bei Bau- u. Nutzholz,
0,14—0,48 bei Brennholz	0,15—0,57 bei Brennholz.

Das zur Gewinnung von 1 Ster gerollter Grünrinde erforderliche Holzquantum berechnete sich (im Durchschnitte für Bau-, Nutz- und Brennholz) zu 5,4 Ster und zwar innerhalb nachstehender Grenzen:

1,84—6,00 Ster Bau- und Nutzholz und 2,07—7,15 Ster Brennholz.

Das Gewicht per Ster gerollter Rinde, grün aufgestellt, aber waldtrocken gewogen, wurde (im Durchschnitte für Bau-, Nutz- und Brennholz) gefunden = 171 kg, und zwar mit den Schwankungen von 98—311 kg für Bau- und Nutzholz, dann 103—311 kg für Brennholz.

Hiernach bezifferte sich das durchschnittliche Waldtrockengewicht der gerollten Rinde aus 1 Ster des ungeschälten Holzes zu 31,7 kg und für 1 Ster des geschälten Holzes zu 37,3 kg, — wobei sich wiederum nachstehende Maxima und Minima ergaben:

(für 31,7 kg)	(für 37,3 kg)
23—77 kg bei Bau u. Nutzholz,	27—89 kg bei Bau- u. Nutzholz
28—71 kg bei Brennholz	31—77 kg bei Brennholz.

Diese so beträchtlichen Schwankungen der Resultate dürften die Fortsetzung der Fichten-Schälversuche und beziehungsweise die Wiederaufnahme derselben auf der im § 2 des gegenwärtigen Arbeitsplanes näher erörterten Grundlage nicht nur vollkommen rechtfertigen, diese forstliche Versuchsarbeit vielmehr als eine unabweisbare und ganz vordringliche erscheinen lassen.

*) In Bayern ist seither der Massenanfall auf Raummeter (Ster) reducirt worden. Wir weisen hier auch auf eine Seite 170 beigesetzte Notiz hin.

Forstamt: N. .... **Revier:** N. ....

Tabelle I.

Zusammenstellung

der

Untersuchungs-Resultate an den einzelnen Stämmen

bei den

im Jahre 1876 gemachten Fichten-Schälversuchen

im Forstorte: Distr. XIV. Schachtwald, Abth. 7. Kleine Ebene, lit. b.

Zeit der Ausführung und Erhebung im Walde:
(Tag und Monat)

Fällung: Stamm Nr. 1—3 am 22. Juni, Stamm Nr. 4—10 am 28. Juni 1876.

Schälen: 22. und 28. Juni 1876.

Wägen der grünen Rinde: dsgl.

Wägen der waldtrockenen Rinde: am 3. August 1876.

Zahl der Tage zwischen Fällung und Wägen der Rinde, und zwar: 1) der grünen 2) der waldtrockenen

	ad 1.	ad 2.
a) regenlose Tage	—	27
b) Regentage	—	14
in Sa.	—	41

Für die Ausführung des Versuches und den Eintrag in die Tabelle:

.............................N. N. ....
k. Oberförster.

Laufende Nummer der Stämme	Der am Versuchsorte geschälte Stamm hat: Alter	schälbare Stammlänge	Durchmesser über Kreuz gemessen a. berindet b. unberindet: bei 1,3 m über dem Boden	in der Mitte der schälbaren Länge	am obern Ende der schälbaren Länge	Hienach berechnet sich eine durchschnittl. Rindendicke (= 1/2 der nebigen Durchmesser-Differenz): bei 1,3 m über dem Boden	in der Mitte der schälbaren Länge	am obern Ende der schälbaren Länge	Ermittlung der Rinden-: Das Schälstück hat eine innere Rindenfläche aus geschälter Länge u. Stammumfang im entrindeten Zustande: a. nach Messung in 1 metrigen Sektionen	b. nach ganzer Länge u. dem mittl. Umfang	Aus dieser Rindenfläche und der durchschnittlich. Rindendicke beziffert sich ein Kubikinhalt der Rinde des Schälstückes: mittels der Faktoren	zu	Nach Länge und Mitten-Durchmesser hat das Schälstück einen Kubikinhalt von: a. berindet	b. unberindet	Die hieraus resultirende Rindenmasse beträgt
	.	m	Millimeter						qm (4 Dezim.)			cbm (3 D.)	cbm (3 Dezim.)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	93	19	a. 397	301	168	16	12	7	16,1289	16,4745	16,3017 × 0,012	0,196	1,352	1,137	0,215
			b. 364	276	153		12		16,3017						
2	91	18	302	220	133	6	5	4	12,2616	11,8751	12,0683 × 0,005	0,060	0,684	0,624	0,060
			290	210	125		5		12,0683						
3	90	17	296	238	144	9	6	4	11,7716	12,0700	11,9208 × 0,006	0,072	0,756	0,682	0,074
			278	226	136		6		11,9208						
4	95	17	310	257	172	9	7	6	12,9811	12,9246	12,9528 × 0,007	0,091	0,882	0,782	0,100
			292	242	160		7		12,9528						
5	92	18	290	240	133	13	10	7	12,2742	12,4407	12,3574 × 0,010	0,124	0,814	0,684	0,130
			265	220	118		10		12,3574						
6	92	16	286	228	134	9	7	6	10,2290	10,7066	10,4678 × 0,007	0,073	0,653	0,570	0,083
			268	213	122		7		10,4678						
7	113	19	292	240	152	10	8	5	13,2010	13,3110	13,2560 × 0,008	0,106	0,860	0,742	0,118
			272	223	142		8		13,2560						
8	115	20	330	261	124	12	9	5	14,4859	15,2682	14,8770 × 0,009	0,134	1,070	0,928	0,142
			306	243	113		9		14,8770						
9	112	20	327	255	145	12	9	5	14,4733	14,8912	14,6822 × 0,009	0,132	1,021	0,882	0,139
			302	237	135		9		14,6822						
10	110	20	368	273	157	13	8	4	15,8839	16,0850	15,9844 × 0,008	0,128	1,171	1,029	0,142
			342	256	148		8		15,9844						
	1003	184	a. 3198	a. 2513	a. 1462	110	83	55	133,6905	136,0469	.	1,116	9,263	8,060	1,203
	durchschnittl.					durchschnittlich			134,8687		134,8687 × 0,0083	1,119			
	100	18,4	b. 2979	b. 2346	b. 1352	11,0	8,3	5,5							
							8,3								

masse			Die Rinde des Schälstückes, nach ganzen Meterlängen gerechnet, ergibt								Der ganze Stamm ergibt an fester Masse						Bemerkungen über den Standraum des betr. Stammes, über Farbe und sonstige Beschaffenheit der Rinde, über die Witterung während des Schälgeschäftes, etc.
Das schälbare Stammstück hat nach der sektionsweisen Messung		Die hieraus resultirende Rindenmasse beträgt	1. für die gar nicht oder wenig beasteten Theile u. zwar:				2. für die stärker beasteten Theile		3. für die schälbaren Stammtheile in Summa		a. im vollkommen berindeten Zustande			b. nach erfolgter Entrindung der schälbaren Länge			
a. berindet	b. unberindet		a. für die untere Hälfte		b. für die obere Hälfte												
einen Kubikinhalt von			Rollenzahl	Grüngewicht	Rollenzahl	Grüngewicht	Rollenzahl	Grüngewicht	Rollenzahl	Grüngewicht	Bau- u. Nutzholz	Scheitholz	Prügelholz	Bau- u. Nutzholz	Scheitholz	Prügelholz	
cbm (3 Dezim.)			.	kg 1 Dez.	.	kg 1 Dez.	.	kg 1 Dez.	.	kg 1 Dez.	Cubikmeter (2 Dezimalen)						.
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1,333	1,141	0,192	6	44,4	6	34,8	7	29,2	19	108,4	1,33	—	0,05	1,14	—	0,05	Stand des Schälstammes frei — Rinde grau und ziemlich schuppig — Himmel zeitweise bedeckt. — 18° R im Schatten; etwas windig.
0,793	0,695	0,097	6	25 5	6	21,0	6	16,6	18	63,1	0,79	0,01	0,01	0,69	0,01	0,01	
0,765	0,671	0,094	5	19,8	5	16,0	7	20,4	17	56,2	0,77	0,02	0,02	0,67	0,02	0,02	
0,900	0,809	0,091	6	30,0	6	25,2	5	21,8	17	77,0	0,90	0,03	0,02	0,81	0,03	0,02	dsgl.
0,795	0,697	0,098	6	25,0	6	20,6	6	15,2	18	60,8	0,80	0,01	0,02	0,70	0,01	0,02	dsgl.
0,633	0,540	0,093	6	23 8	6	18,8	4	9,5	16	52,1	0,63	0,01	0,02	0,54	0,01	0,02	dsgl.
0,863	0,752	0,111	6	24,6	6	20,3	7	19,5	19	64,4	0,86	0,03	0,02	0,75	0,03	0,02	dsgl.
0,991	0,886	0,105	6	24,3	6	20,3	8	16,7	20	61,3	0,99	—	0,02	0,89	—	0,02	dsgl.
0,997	0,869	0,128	6	25,8	6	22,2	8	22,8	20	70,8	1,00	0,03	0,01	0,87	0,03	0,01	dsgl.
1,203	1 048	0,155	6	31 3	6	27,4	8	27,3	20	86,0	1,20	0,03	0,01	1,05	0,03	0,01	dsgl.
9,272	8,108	1,164	59	274,5	59	226,6	66	199,0	184	700,1	9,27	0,17	0,20	8,11	0,17	0,20	
												9,64			8,48		

Standortsbeschreibung

für den

im Jahre 1876 ausgeführten Fichten-Schälhieb

in Distr. XIV. Schachtwald, Abth. 7. Kleine Ebene, lit. b.

Lage: Absolute Erhebung über dem Meeresspiegel, nachbarliche Umgebung, Exposition, Bodenneigung etc.

630 m über der Ostsee; gegen West, Nord und Ost von Wald umgeben, gegen Süden an Felder stoßend; eben, ziemlich geschützt.

Boden: Grundgestein (Gebirgsart), mineralische Zusammensetzung, Steinbeimengung, Humusgehalt, Gründigkeit, Bindigkeit, Frische (Bodenfeuchtigkeit), Farbe, Bodenverwurzelung etc.

Gneis; lehmiger Sandboden, mit Gneisbrocken gemischt; humusgefärbte Mineralerdeschicht = 12 cm; mitteltiefgründig; mürbe; ziemlich trocken; braun; Heidelbeerüberzug.

Bestand: Entstehung, Alter, Schluss und Bestockungsgrad, Wüchsigkeit, mittlere Stammesstärke, Mittelhöhe, Holzhaltigkeit, Astreinheit etc.

Aus natürlicher Verjüngung; 100jähriges mittleres Baumholz; Schluß sehr unterbrochen, größtentheils räumlicher Stand; mittelwüchsig; mittlere Stammesstärke 40 cm auf Brusthöhe; 24 m Mittelhöhe; Holzvorrath 306 Kubikmeter pro Hektar.

Zur Beachtung.

In diesen Tabellen, in Bayern für den Dienstgebrauch bestimmt, ist der hier übliche Ausdruck Ster (statt Raummeter) gebraucht, da er kürzer ist, somit im Tabellensatze sich leichter einfügt.

Es wäre wünschenswerth, wenn in gleicher Weise überall für das Kubikmeter fester Masse (Festmeter) das Zeichen cbm, dagegen für das Kubikmeter Schichtholz (Raummeter) das Wort „Ster" — der Kürze des Ausdruckes wegen — gewählt oder sich über eigene Zeichen (etwa fcbm und rcbm) vereinbart würde, nachdem die Ausdrücke „Festmeter" und „Raummeter" bereits zum Sprachgebrauch geworden sind.

Forstamt: N. .... **Revier:** N. ....

Tabelle II.

Resultate

der

im Jahre 1876 angestellten Fichten-Schälversuche

hinsichtlich

des gesammten Rinden-Anfalles

und

dessen Verhältnisses zur Holzmasse des ganzen Schälhiebes

im Forstorte Distr. XIV. Schachtwald, Abth. 7. Kleine Ebene, lit. b.



Tabelle III.

Resultate

der

im Jahre 1876 angestellten Fichten-Schälversuche

hinsichtlich

der Preisverhältnisse der Rinde

und

der Vergleichung der Erlöse aus Winterhieb und Schälhieb

für den ganzen Schälhieb

im Forstorte Distr. XIV. Schachtwald, Abth. 7. Kleine Ebene, lit. b.

Tabelle II zu den

Der untersuchten Stämme a. Zahl und b. durchschnittliches Alter	Die zum Versuche beigezogenen Stämme haben eine Durchmesser-Summe a. im berindeten, b. im unberindeten Zustande			Die durchschnittliche Rindenstärke beträgt somit			Festgehalt des untersuchten Holzes, bezw. der Schälstücke,		Somit beträgt der Entgang an fester Masse durch das Schälen, bezw. der Anfall an grüner Rinde		Der Entgang an Masse, also die wirkliche Rindenmasse, hält Prozente		Gesammter Rindenanfall nach Rollenzahl	Zur Gewinnung eines Festmeters grüner Rinde sind nöthig an fester Masse	
	bei 1,3 m über dem Boden	in der Mitte (der schälbaren Länge)	am obern Ende (der schälbaren Länge)	bei 1,3 m über dem Boden	in der Mitte (der schälbaren Länge)	am obern Ende (der schälbaren Länge)	vor dem Schälen	nach dem Schälen	im Ganzen	per cm des ungeschälten Holzes	des ungeschälten Holzes	des geschälten Holzes		1. des berindeten Holzes	2. des unberindeten Holzes
.	Millimeter			Millimeter			cbm (2 Dezim.)		cbm 2 Dezim.)		(2 Dezim)		.	cbm (2 Dezim.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
							Rubrik 17 u. 18 d. Tab. I.								
a. 10	a. 3198	a. 2513	a. 1462	11,0	8,3	5,5	9,27	8,11	1,16	0,13	12,51	14,30	184	7,99	6,99
b. 100	b. 2979	b. 2346	b. 1352												

Tabelle III zu den

Der in Tabelle I. vorgetragene Versuch, ausgeführt im Distr. XIV. Abth. 7 litr. b. ergab								Der Rindenverkauf erfolgte nach untenbezeichneter Verkaufseinheit und Taxe (abzüglich der Gewinnungskosten)	Die Rinde ergab einen wirklichen Erlös excl. Gewinnungskosten	Hienach stellt sich der Rinden-Erlös					
von untenstehender fester Holzmasse	eine feste Rindenmasse (grün)	eine innere Quadratfläche an Rinde (grün)	ein Gewicht an Rinde		im Ganzen Rollen Rinde	in Stere gebrachte Rinde				per Cubik-Meter Rinde grün	per Quadrat-Meter Rinde grün	per Rolle	per Ster (ohne Uebermaass) Rinde		per Zentner (= 50 kg) a. grün b. waldtrocken
			a. grün	b. waldtrocken		a. grün	b. waldtrocken						a. grün	b. waldtrocken	
cbm (2 Dez.)		qm (2 Dez.)	kg (1 Dez.)		.	Stere (2 Dez.)			Mark						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9,27	1,16	134,87	700,1	432,3	184	3,15	3,00	pro Ster des geschälten Holzes 50 ₰	5,27	4,54	0,04	0,03	1,67	1,76	a. 0,38 b. 0,61

Die angefallene Rinde, gut gerollt und im grünen Zustande in Stere gesetzt, ergibt: im Ganzen	per 1 cbm fester Masse: des ungeschälten Holzes	per 1 cbm fester Masse: des geschälten Holzes	Gewicht des Rindenanfalles a. grün, b. waldtrocken: in Summe für das ganze geschälte Holzmaterial	durchschnittlich per Rolle	durchschnittlich per 1 cbm der Rindenmasse	per 1 cbm des Festgehaltes: des ungeschälten Holzes	per 1 cbm des Festgehaltes: des geschälten Holzes	1 Ster Rinde, im grünen Zustande das Raummeter (ohne Uebermaass) füllend, enthält: Rollen	enthält: Rindenmasse (grün gemessen)	wiegt a. grün, b. waldtrocken	Die Rinde nach dem Trocknen neu in Ster ungesetzt ergab: Anzahl	Differenz im Raumgehalte gegenüb. d. grün Zustande	Zur Gewinnung eines Sters (ohne Ü.-M.) gerollter Rinde a. grün, b. waldtrocken ist an berindetem Holze nöthig	Die gesammte geschälte Rindenmasse enthält an Rinden-Innenfläche: im Ganzen	per 1 cbm fester Rindenmasse im grünen Zustande
Stere (2 Dez.)			Kilogramm (1 Dez.)					.	cbm (2D.)	kg (1 Dez.)	Ster (2 Dz.)		cbm (2 Dz.)	qm (2 Dez.)	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
3,15	0,34	0,39	a. 700,1	3,8	603,5	75,5	86,3	58	0,87	a. 222,3	3,00	minus 0,15	a. 2,94	134,87	116,27
			b. 432,3	2,4	372,6	46,6	53,3			b. 137,2			b. 3,09		

Fichten-Schälversuchen.

Das Holz würde ungeschält sammt Gipfelholz und Reisig nach den Preisen des vorigen Winters zu veranschlagen sein: Quantum (cbm oder Ster)	Bezeichnung des Sortimentes	Werth-Anschlag per Sortiments-Einheit	Sa. für die einzelnen Sortimente, resp. für alles ungeschälte Holz	In Folge des Schälens ergab sich ein wirklicher Erlös: a. für das geschälte Holz: Quantum (cbm oder Ster)	Bezeichnung des Sortimentes	Sa. Erlös für die einzelnen Sortimente, resp. für alles geschälte Holz	hieraus Erlös per Sortiments-Einheit	b. für die nicht geschälten Theile und das Reisig in Sa.	c. für die Rinde in Sa.	d. für Holzmateriale und Rinde zusammen	Der Erlös (exclus. Gewinnungskosten) aus dem Materiale des ganzen Schälhiebes stellt sich gegenüber dem Werthanschlage des Winterhieb-Materiales auf: mehr	weniger
		Mark				Mark						
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
cm 1,35	1 St., 3/4 fbr. Stamm	17,00	22,95	cm 1,14	1 St., 3/4 fbr. Stamm	20,00	17,54	6,12	5,27	126,89	.	11,74
7,26	8 St., 1/2 fbr. Stämme	14,00	101,64	6,40	8 St., 1/2 fbr. Stämme	89,00	13,91					
0,66	1 Stück Sparreis	12,00	7,92	0,57	1 Stück Sparreis	6,50	11,40					
						115,50						
Ster 0,17	Scheitholz	6,60	1,12									
0,20	Prügelholz	5,00	1,00									
Hdt. 1,00	Astholz und Reisig	4,00	4,00									
			138,63									

Bemerkungen zu Tabelle I.

Für jeden Schlag ist ein eigener Bogen zu verwenden.

Zu Rubr. 1.) Jeder Stamm erhält unter fortlaufender Nr. eine eigene Zeile, auf der für ihn alle Rubriken auszufüllen sind. (Die nemliche fortlaufende Nummer ist im Aufnahmebüchl A einzuhalten.)

Zu Rubr. 4 bis 6.) Die Stelle, an welcher beim berindeten Stamme die Kluppe angelegt wurde, wäre mit dem Risser bis auf die Holzschichte anzureissen oder durch einen Axthieb zu bezeichnen, damit dann genau an derselben Stelle nach der Entrindung die Messung vorgenommen werden kann.

Zur Aufnahme hat das Formular A für Erhebung der Formzahlen zu dienen. Die Erhebungen sollen also zugleich zur Bestimmung der Formzahlen aller zum Schälversuche beigezogenen Stämme verwendet werden.

Zu Rubr. 10 u. 11.) Diese Rubriken sollen den Quadratflächengehalt des Rindenmantels (Länge des Schälstückes × Umfang) darstellen, und zwar wie er aus der sektionsweisen Messung und aus der Messung des ganzen Stückes sich berechnet, um Vergleichszahlen bezüglich des Genauigkeitsgrades zu erhalten.

Bei Ermittlung der Rindenfläche ist nur der Umfang des entrindeten, nicht jener des berindeten Stammstückes massgebend zu machen.

Zu Rubr. 12.) Die in diese Rubrik einzustellenden Berechnungsmomente sind die arithmetischen Durchschnitte aus den in Rubr. 10 und 11 und beziehungsweise 7, 8 und 9 vorgetragenen Ziffern.

Rubr. 34 füllt sich aus, wie beispielsweise folgt: „Aus geschlossenem Stande; röthliche Rinde, glatt, wenig mit Flechten bezogen, etwas spröde; beim Schälen trockenes Wetter, 18° R im Schatten, etwas windig etc. etc.

Bemerkungen zu Tabelle II.

Zu Rubr. 2—7.) Untersucht seien z. B. 10 Stämme, die im berindeten Zustande zusammen 2986 mm, im unberindeten dagegen 2898 mm Durchmesser halten. Die Differenz ist also 88 mm für Rindenstärke an beiden Stammseiten, somit $\frac{88}{2} = 44$ mm für Rindenstärke aller Stämme, so dass die durchschnittliche Rindenstärke zu 4,4 mm sich berechnet.

Zu Rubr. 20—24 u. 27, 28.) Der Begriff „waldtrocken“ bezeichnet den Zustand, den die Rinde im Walde, von oben frei und möglichst luftig aufgestellt, erreicht, während „völlig lufttrocken“ die Rinde nur dann werden kann, wenn sie unter Dach in luftigem Raume getrocknet wird.

Zu Rubr. 25, 26, 27.) Hier wird die Art des Rollens von Einfluss sein. Die Rinde soll grün sofort nach dem Schälen und Wägen gerollt werden, so gut sie sich eben — ohne dass ein besonderer Kraftaufwand stattfindet — rollen lässt.

In Rubr. 27 soll das Gewicht b das Gewicht jener Rinde sein, welche im grünen Zustande 1 Raummeter (ohne Uebermass aufgestellt) ausfüllte, nicht das Gewicht eines vollen Raummeters, ausgefüllt mit waldtrockener Rinde.

Rubr. 32 füllt sich durch Rubr. 10 u. 11 der Tabelle I aus.

Bemerkungen zu Tabelle III.

Zu Rubr. 20.) Der in diese Rubrik einzusetzende Werthanschlag ist die nach den durchschnittlichen Versteigerungserlösen des vorigen Winters modificirte Forsttaxe.

Lokale Erfahrungen über Absatz der Rinde und des geschälten Holzes, sowie sonstige Erläuterungen zu einzelnen Rubriken der Tabelle III sind dieser gesondert beizufügen.

Briefkasten Nr. 1.

Die Maßabkürzungen.

Als im Jahre 1871 Vorerhebungen betreffs Aufstellung gleichmäßiger abgekürzter Bezeichnungen für die neuen Maße und Gewichte gepflogen wurden, ergaben sich prinzipiell höchst abweichende Vorschläge, weßhalb es angezeigt erschien, zunächst der Praxis die weitere Entwickelung der Angelegenheit zu überlassen. Insbesondere hoffte man, daß eine der im Laufe der Zeit entstandenen Bezeichnungsmethoden sich allgemeine Anerkennung verschaffen werde, was aber bisher nicht geschah.

Inzwischen aber hat die Regelung der Angelegenheit nicht bloß für den Verkehr, sondern auch auf dem weiten und wichtigen Gebiete des Schulunterrichtes als ein dringendes Bedürfniß sich erwiesen.

Dem Vernehmen nach hat die vom Reichskanzleramte berufene Commission zunächst über folgende 2 Hauptgrundsätze sich geeinigt.

1) Die Bezeichnungen werden aus kleinen lateinischen Buchstaben ohne Schlußpunkte gebildet,

2) dieselben werden an das Ende der vollständigen Zahlenausdrücke gesetzt — ob auf der Linie oder in Exponentialform, soll freistehen; ersteres wird in Schrift und Druck zweckmäßiger sein.

Motivirend war ad 1, daß bei einer allgemeinen Einführung konventioneller Bezeichnungsabkürzungen in der Verminderung der Buchstaben soweit zu gehen sei, als sich mit der Leichtigkeit und Sicherheit des Verständnisses und der Unterscheidung irgend verträgt, auch solle das die Abkürzungen bildende Buchstabenmaterial die größte Ersparung an Mühewaltung ermöglichen, also insbesondere die Flüssigkeit der Schreibweise erleichtern. Die Wahl des ausschließlichen Gebrauchs kleiner Buchstaben ist für Schrift und Druck gleich bequem.

ad 2 war motivirend, daß die bedeutenden Vorzüge der Ausnutzung des dekadischen Stellenwerthes der Zahlen sich allein dann erreichen lassen, wenn man jeden vollständigen Zahlenausdruck für Maß und Gewicht ausschließlich nach einer einzigen in jedem einzelnen Falle passend zu wählenden Einheit, welche durch die Stellung des Kommas beim Rechnen hinreichend gekennzeichnet wird, datirt, also nicht z. B. 3 m 375 mm schreibt, sondern 3,375 m oder 3375 mm oder 337,5 cm.

Ferner wurde für erforderlich erklärt, daß hinfort das Komma und nur dieses, nicht der Punkt, ausschließlich zur Kennzeichnung der Einerstelle vor den Dezimalstellen zur Anwendung komme, wogegen das Abtheilungskomma in Mitte mehrstelliger Zahlenausdrücke (z. B. zur Kennzeichnung der Tausender u. s w.) gänzlich wegfalle, an dessen Statt die Anordnung in Gruppen zu je 3 Ziffern mit angemessenen Zwischenräumen treten solle, z. B. 7 544 845 statt 7'544,845.

Weiters wurden folgende leitende Gesichtspunkte in's Auge gefaßt:

Abkürzungen sollen nur für solche Maß- und Gewichtsbezeichnungen eingeführt werden, welche im Verkehre erfahrungsmäßig zur Annahme und Geltung gelangt sind.

Keinesfalls sollen Abkürzungen eingefügt werden, durch die für eine und dieselbe Einheit 2 oder mehrere Bezeichnungen geschaffen würden, ohne daß mit den Bezeichnungsverschiedenheiten irgend welche sachliche Verschiedenheiten verbunden wären. Die Feststellung von Abkürzungen soll ferner denjenigen neuen Bezeichnungen versagt werden, deren Anwendung in Schule und Verkehr, ohne sonst erhebliche Vortheile zu gewähren, nur geeignet sein würde, die Gewöhnung an dezimales Rechnen zu gefährden oder den dezimalen Ausbau der Eintheilungen überhaupt zu stören.

Im Allgemeinen wurde anerkannt, daß besondere Bezeichnung von Vielfachen oder Dezimaltheilen der Einheiten nur dann erhebliche Vortheile im Schreiben und Sprechen bieten können, wenn es sich um Abstufungen mit dem Faktor Tausend nach oben oder unten handelt, dagegen sei es rathsam, außer den durch besondere Gründe gebotenen Ausdrücken Hektar und Hektoliter bis zu Hunderten und Hunderteln einer Einheit nur zahlenmäßig zu datiren, — dieß namentlich bei Bezeichnung von Vielfachem des Meters, ferner von Vielfachen und Dezimaltheilen der Gewichtseinheit, sowie von Dezimaltheilen der Raumgehaltseinheit, des Liters.

Etwas anders in dieser Beziehung müssen natürlich die Dezimalabstufungen des Meters behandelt werden, weil sie in den Ausdrücken der aus ihnen gebildeten Flächen- und Körpermaße nothwendig erscheinen und erfahrungsmäßig als besondere Bezeichnungsstufen merkliche Vortheile gewähren.

Ganz im Sinne dieser allgemeinen Gesichtspunkte wurde für das Decimeter eine abgekürzte Bezeichnung fallen gelassen, weil da, wo dasselbe bei Bildung der kubischen Einheiten nöthig erscheint, durch das Liter bereits Vorsorge getroffen ist. Nach dem Gesetze bildet die Grundlage der Körper- und Flüssigkeitsmaße das Kubikmeter; dessen tausendster Theil = 1 Kubikdecimeter heißt Liter.

Für den öffentlichen Verkehr ist bei Berechnung von Holzquantitäten das Kubikdecimeter vollständig entbehrlich, nicht aber bei wissenschaftlichen Arbeiten, wobei dieser Ausdruck einer Massenbezeichnung sehr häufig vorkömmt, aber ganz leicht durch 0,001 cbm ziffermäßig dargestellt oder kurzhin als Liter bezeichnet werden kann, eine Bezeichnungsart, welche ja ohnehin schon vielfach für Holz Anwendung findet.

Wir geben nun nachstehend eine Zusammenstellung der nach diesen Grundsätzen in Antrag stehenden

abgekürzten Maß- und Gewichtsbezeichnungen:

A. Längenmaße.

Kilometer	km
Meter	m
Centimeter	cm
Millimeter	mm

B. Flächenmaße.

Quadratkilometer	qkm
Hektar	ha
Ar	a
Quadratmeter	qm
Quadratcentimeter	qcm
Quadratmillimeter	qmm

C. Körpermaße.

Kubikmeter	cbm
Hektoliter	hl
Liter	l
Kubikcentimeter	ccm (cbcm?)*)
Kubikmillimeter	cmm (cbmm?)

D. Gewichte.

Tonne	t
Kilogramm	kg
Gramm	g
Milligramm	mg

Von den bei Begründung des metrischen Maßsystemes aufgestellten 40 Benennungen der einzelnen Maße und Gewichte zeigen sich nach den seither gemachten Erfahrungen diese 19 für den wissenschaftlichen und praktischen Verkehr und für den Schulgebrauch durchaus genügend.

Die Annahme dieser Bezeichnungen ist zweifellos und wir haben sie deßhalb bereits in Anwendung gebracht, nicht aber durchgängig die Bestimmung, im Dezimalbruche ausschließlich nur das Komma (nicht den Punkt) zu gebrauchen, da zur Zeit, als uns die zu erwartende Verordnung bekannt wurde, ein Theil der Tabellen bereits gedruckt war.

Bezüglich besonderer Zeichen für Festmeter und Raummeter haben wir bereits Seite 170 eine Notiz angefügt, auf welche wir hier Bezug nehmen.

---

*) Die Wahl dieser beiden Bezeichnungen steht noch in Frage. cbcm und cbmm zu gebrauchen erschiene (cbm gegenüber) consequenter, die Wahl von ccm und cmm würde doch der Kürze auf Kosten der Deutlichkeit zu sehr Rechnung tragen.

Ueber die Natur und die Bedeutung des sogenannten Lichtungs- oder Lichtstandszuwachses.

Bei Beurtheilung der Wachsthumsverhältnisse der einzelnen Holzarten (sowohl im Einzelstande als im Bestandesschlusse) kommen aus dem Gesichtspunkte der Holzzucht bekanntlich zunächst das Längenwachsthum und das Stärkewachsthum in Betracht, welch' beide Erscheinungen zusammen die Holzerzeugung in quantitativer Beziehung zum Ausdrucke bringen und den Maßstab für die Beurtheilung der sogenannten Wachsthumsenergie abgeben.

Obschon nun die bezüglichen Wachsthumsgesetze zur Zeit noch keineswegs in zureichender Weise wissenschaftlich erforscht sind, lassen sich — als das Ergebniß der bisherigen direkten Untersuchungen und beziehungsweise vergleichenden Beobachtungen — doch schon einige Hauptsätze aufstellen, welche, indem sie sich in den Schlußfolgerungen als naturgesetzlich und richtig erweisen, sowie auch durch Wahrnehmungen in der forstlichen Praxis fortdauernd ihre Bestätigung finden, geeignet sein dürften, die Wachsthumserscheinungen der Waldbäume im Allgemeinen und die Natur des sogenannten Lichtungszuwachses im Besonderen in einer für gegenwärtigen Zweck genügenden Weise darzuthun.

Wir wollen nun, bevor wir der vorwürfigen Frage nach der Natur und der wirthschaftlichen Bedeutung des Lichtungszuwachses näher treten, nach obiger Andeutung in Kürze vorerst die Erscheinungen des Längenwachsthums und jene des Stärkewachsthums gesondert erörtern.

Hinsichtlich des Längenwachsthums steht fest: daß das absolute Maß desselben, und ebenso das Maß des periodischen oder des durchschnittlich jährlichen Längenwuchses, bei verschiedenen Holzarten ein verschiedenes ist; daß der Unterschied des Längenwuchses namentlich im jugendlichen Alter der Holzarten hervortritt; und daß die Zeit des Hauptlängenwachsthums im Allgemeinen in die sogenannte Stangenholzperiode fällt.

Sodann tritt die Erscheinung zu Tage, daß — wie das Maß des absoluten und des periodischen Längenwuchses — auch das Maß der

Andauer des Längenwachsthums nach Holzarten wechselt, und daß eine größere Längenwachsthumsdauer (selbst in den höheren Altersstufen) im Allgemeinen vorzugsweise jenen Holzarten eigen ist, bei welchen die Schaftentwickelung gegenüber der Astentwickelung entschieden vorherrscht.

Die weitere Frage nach den Bedingungen des Längenwachsthums ist dahin zu beantworten, daß letzteres bei allen Holzarten (namentlich bei jenen, welche habituell mehr zur Astbildung geneigt sind) dem modificirenden Einflusse verschiedener Umstände unterworfen ist, — als welche zunächst in Betracht kommen: absolute Höhe des Standraumes; Frische, Humusreichthum, Tiefgründigkeit und Lockerheit des Bodens; Beschaffenheit des Untergrundes; örtliche Lage; Bestandesschluß; Einwirkung der Winde ꝛc.

Bezüglich der Wirkung dieser einzelnen Faktoren ist weiterhin bemerkenswerth, daß insbesondere der Bestandesschluß das Längenwachsthum befördert — und zwar vorzugsweise bei den Laubhölzern, welche mehr zur Ast- und Zweigbildung als zur Schafterzeugung geneigt sind.

Von dem Stärkewachsthum läßt sich zunächst behaupten, daß dasselbe bei allen Holzarten im geraden Verhältnisse zum Längenwachsthum steht, so daß im Stangenholzalter neben dem erheblichsten Längenwachsthum auch das beträchtlichste Stärkewachsthum stattfindet.

Des Weiteren dürfte hinsichtlich des Eintrittes des kräftigsten Stärkewachsthums als Regel zu betrachten sein, daß fragliche Periode im Allgemeinen bei den sogenannten Lichtholzarten früher beginnt, als bei den sogenannten Schattenholzarten.

Endlich kann als erwiesen gelten, daß einen großen Einfluß auf das absolute Maß des Stärkewachsthums (von der Wirkung der allgemeinen Standortsgüte abgesehen) das Licht äußert — und zwar insoferne, als jede Verkürzung des Lichtgenusses das Stärkewachsthum schmälert.

Fassen wir nun diesen das Stärkewachsthum befördernden Einfluß des Lichtes näher in's Auge, so haben wir der Thatsache zu erwähnen, daß derselbe in auffälliger Weise beim Uebertritte noch wuchskräftiger Stämme aus dem geschlossenen in einen freieren Stand sich äußert — und zwar nicht nur in der früheren Lebensperiode der Bäume, sondern auch noch in den höheren Lebensjahren — und wenn der Stamm (bei noch nicht gänzlich abgeschlossenem Höhenwachsthum und noch vorhandener Fähigkeit der Kronenerweiterung) schon in die Periode des sich allmälig verringernden Stärkewachsthums eingetreten war.

Die Frage: **„Was ist Lichtungs- oder Lichtstandszuwachs?“** ist somit dahin zu beantworten, daß man hierunter das durch Gewährung eines erhöhten Lichtgenusses, beziehungsweise durch Freistellung der Baumkrone veranlaßte gesteigerte Stärkewachsthum zu verstehen habe. —

Zur weiteren Orientirung des Lesers über den vorwürfigen Gegenstand und dessen Literatur mögen hier noch folgende Momente kurze Erwähnung finden:

Hinsichtlich des physiologischen Grundes der im Lichtungszuwachse zum Ausdrucke gelangenden gesteigerten Neubelebung des Stärkewuchses bestehen zur Zeit noch Controversen. Theodor Hartig z. B. behauptet: „Nicht die durch die Freistellung vermehrte Blattmenge ist die Ursache der Zuwachssteigerung, weil diese Steigerung sofort und früher eintritt, als die Blattmenge eine wesentliche Vermehrung erfährt.... Im geschlossenen Stande speichert sich in der Pflanze ein Ueberschuß nicht verwendeter mineralischer Nährstoffe an; — die Verwendung dieses Ueberschusses bei gesteigerter Lichteinwirkung auf die Belaubung ist es nun, welche die plötzlich in maximo eintretende Zuwachserhöhung zur Folge hat.“ Nördlinger dagegen bringt die Zuwachssteigerung am Baume im Lichtstande physiologisch geradezu in ursachlichen Zusammenhang mit der Blattmasse, ist jedoch der Ansicht, daß nicht sofort die vermehrte Blattmenge, als vielmehr die erhöhte Blattthätigkeit die Ursache des erhöhten Zuwachses des im vollen Licht- uud Luftgenusse befindlichen Baumes sei, — während allerdings auch eine momentan gesteigerte Bodenthätigkeit ihren ursachlichen Antheil habe.

Da eine außergewöhnliche Zuwachssteigerung eines Baumes — abgesehen von der erhöhten Lichteinwirkung auf die Baumkrone — auch von mehrfachen anderen Ursachen herrühren kann (z. B. von günstiger Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge und des Sonnenscheines auf die einzelnen Vegetationsperioden oder von ungewöhnlich langer jährlicher Vegetationsdauer 2c.), haben manche Forstpraktiker die Ansicht ausgesprochen und zu begründen versucht, daß sich die Existenz eines eigentlichen Lichtungszuwachses im obenerörterten Sinne mit allgemeiner Geltung überhaupt nicht erweisen lasse. Für die Richtigkeit dieser Anschauung wird seitens dieser Praktiker geltend gemacht, daß thatsächlich in vielen Fällen eine erhöhte Wachsthumsenergie mit der Lichtstellung der Stämme nicht verbunden, ja sogar ein Rückgang vielfach nachzuweisen sei. Dieser Einwand verliert indessen seine Bedeutung durch den Umstand, daß eben der Lichtungszuwachs — obschon allgemein

möglich — dennoch zeitlich und örtlich durch mancherlei Erscheinungen im Leben des Baumes paralysirt zu werden pflegt. Solche paralysirende Umstände sind z. B. gesteigerte Samenproduktion, Beschädigungen der Baumkronen durch den Hylesinus, Maikäferbeschädigungen, Sonnenbrand, nachtheilige Wirkungen von Sturmwinden, eine in Rücksicht auf die vorhandene Bodenfrische zuweitgehende Lichtstellung u. s. w.

Uebrigens ist wohl zu beachten, daß ein solches Stehenbleiben (sog. Zurückgehen) im Wachsthume wenn thatsächlich, doch von sehr ungleicher Dauer ist und oft nur so lange andauert, bis die auf Kosten der Schaftholzerzeugung erfolgende nöthige Zweigproduktion zur Bildung der den veränderten Verhältnissen entsprechenden Krone vollzogen ist.

Wieder andere Praktiker anerkennen zwar die Existenz des Lichtungszuwachses für einzelne Holzarten, stellen aber in Abrede, daß ausnahmslos alle Holzarten zum Lichtungszuwachse disponirt seien. Auch diese Annahme, daß die einzelnen Holzarten rücksichtlich des Einflusses der Lichtstellung auf die Wachsthumsenergie ein prinzipiell verschiedenes Verhalten zeigen, dürfte als eine irrige bezeichnet werden können. „Es läßt sich vielmehr nicht in Abrede stellen, daß die Wachsthumsgesetze im Großen und Ganzen bei allen Holzarten dieselben sind, — und daß nur accessorische Momente die summarischen Wachsthumseffekte zu modificiren geeignet sind... Und wie das Gesetz der Stammbildung, so ist auch das Gesetz der Bestandesbildung in seinen Grundzügen für alle Waldbäume und Waldstandorte ein gleiches.“ (Borggreve, Studie über den Lichtungszuwachs und seine wirthschaftliche Bedeutung, forstl. Blätter, 1877, Juliheft).

Wird nun die Frage aufgeworfen, ob und beziehungsweise wie lange der Lichtungszuwachs — wenn thatsächlich in die Erscheinung tretend — andauere, so ist diesbezüglich nicht außer Acht zu lassen, daß schon ein bloßes Gleichbleiben der Jahresringbreiten (namentlich bei stärkeren Stämmen) einen außergewöhnlichen Zuwachs ausdrückt, also Vorhandensein des Lichtungszuwachses bedeutet, daß aber selbstverständlich — und abgesehen von den Täuschungen*), welche durch das Verkennen

*) Es war eben ein großer Fehler früherer Schriftsteller über den Lichtungszuwachs, daß sie (so z. B. Nördlinger noch 1870) nur die Jahrring**breite** berücksichtigten, wodurch sich, da dieselbe Ringbreite in verschiedenen Baumtheilen eine wesentlich abweichende Zuwachsgröße bedeutet, Trugschlüsse ergeben mußten, die nicht geeignet waren, die Gesetze der Zuwachsform klarzustellen.

Preßler zuerst wies bei seinen Erörterungen über das „Gesetz der Stammbildung“ (Leipzig 1863) auf den richtigen Weg, indem er verlangte, daß nicht bloß die Ringbreite, sondern in erster Linie die Größe des Flächenzuwachses

des ebenberegten Umstandes hervorgerufen zu werden vermögen — der Lichtungszuwachs allenthalben dort sich als ein geringerer und bezw. weniger lang andauernder erweisen müsse, wo die Bodenkraft schon erschöpft und der Baum oder Bestand bereits in die Periode des rückgängigen Wachsthums eingetreten ist. (Nördlinger, krit. Blätter f. F. u. J., 49. Bd.)

Wir sind hiemit bei der Darlegung der Bedeutung des Lichtungszuwachses angelangt und bemerken hierüber — ebenfalls in gedrängtester Kürze — Folgendes:

Der Lichtungszuwachs ist nicht nur geeignet, das wissenschaftliche Interesse des Botanikers in Anspruch zu nehmen, vielmehr gewinnt die Existenz des Lichtungszuwachses auch eine hohe forstwirthschaftliche Bedeutung.

So ist z. B. der ökonomische Effekt der Durchforstungen in der Hauptsache auf die Erscheinung des Lichtungszuwachses zurückzuführen.

Auf die Unterstellung des Lichtungszuwachses — und zwar speziell auf den Gedanken, daß in Analogie des bis in's höchste Alter steigenden Zuwachses des Einzelbaumes auch der in lichteren Stand gebrachte Bestand so beträchtlichen Zuwachs habe, daß es nicht genüge, der Ertragsberechnung den Gesammtdurchschnittszuwachs zu Grunde zu legen, sondern daß man auch den **über** den Durchschnittszuwachs erfolgenden Lichtungszuwachs in Aufrechnung bringen müsse — gründet sich ferner der Hartig'sche Conservationshieb und der Seebach'sche Lichtungshieb (modifizirter Buchenhochwaldbetrieb), wie er in den Stangenhölzern des Solling Anwendung fand.

Sodann spielt der Lichtungszuwachs eine ausschlaggebende Rolle bei Entscheidung der Frage, ob die Bestandesverjüngung zweckmäßiger durch Kahlhieb oder durch Samenschlagstellung (Vorverjüngung, Schirmschlagstellung, Waldverjüngung unter Benützung eines Theiles des Mutterbestandes für dieselbe ꝛc.) erfolgt. Weiters kommt die Ausnützung des Lichtungszuwachses in Betracht bei Würdigung der Lichtungs- und Nachhiebe im natürlichen Verjüngungsbetriebe selbst.

Ob dem Lichtungszuwachse eine Bedeutung auch dadurch zukomme, daß er zur Formverbesserung der Stämme (Erhöhung der Vollholzigkeit)

---

den verschiedenen Baumhöhen erhoben und verglichen werden müsse, um die röße des Zuwachses und dessen Verhältniß in den oberen und unteren Stammeilen beurtheilen zu können. Der Flächenzuwachs eines Baumtheiles (die Verößerung der Abschnittfläche, die ja dessen Massenzuwachs darstellt), kann daher kein den richtigen Maßstab für die Beurtheilung des Lichtungszuwachses überhaupt nd speziell der Wuchsform des Baumes sein.

beitrage, indem er bewirke, daß der Flächenzuwachs zunächst der oberen Stammtheile in verhältnißmäßig erhöhtem Maße sich steigere, — diese Frage wird von den Meisten noch als eine offene betrachtet, von Andern (z. B. R. Hartig) geradezu verneint. Im Schwarzwalde allerdings scheint man eine solche Formverbesserung der Stämme durch den Lichtungszuwachs, mit welcher nach dortigen Verwerthungsnormen eine außerordentliche Werthhöherung des Materials Hand in Hand geht, seit Langem als Thatsache zu betrachten und als Regel anzunehmen*).

Angesichts der hier berührten mehrfachen Beziehungen des Lichtungszuwachses zum forstlichen Betriebe kann es sich schließlich nur noch darum fragen, ob und in welchem Umfange es angezeigt sei, den Lichtungszuwachs bei der Wirthschaftseinrichtung und Ertragsregelung in Berücksichtigung zu ziehen

Diesbezüglich dürfte nun allerdings Vorsicht angezeigt und die Erwägung maßgebend zu machen sein, daß es sich im Lichtungszuwachse für das große Ganze des Wirthschaftsbetriebes immerhin um eine etwas prekäre Sache handle, indem ja (wie oben erwähnt) mehrfache Umstände die sonst zweifellos günstigen Wirkungen der Lichtstellung aufzuheben, sogar in Wirkungen negativer Art umzuwandeln geeignet sind. (Näheres hierüber enthalten die Abhandlungen in Baur's Monatsschrift f. d F. u. J., 1866, S. 458 u. 1867 S. 449**).

---

*) Allerdings ist noch zu erwägen, ob und in wie weit hiebei die Astung und die dadurch herbeigeführte Minderung der Baumkrone in ihrem Verhältnisse zum Schafte von Einfluß war. Die Größe und Beschaffenheit der Bekronung hat ganz entschieden in der Sache eine Bedeutung.

**) Ersterer der beiden hier genannten Artikel bespricht „die praktische Bedeutung des Lichtungszuwachses bei der Ertragsberechnung", wendet sich hiebei insbesondere gegen die damals von Nördlinger allgemein hingestellte Behauptung, der laufende Zuwachs der Bestände wachse bis in's höchste Alter, und bestreitet, daß dem Lichtungszuwachse für die Zwecke der Ertragsregelung eine mehr als untergeordnete Bedeutung zukomme, — während, wie sodann der zweitgenannte Artikel S. 461 wiederholt betont, die wirthschaftliche Bedeutung des Lichtungszuwachses namentlich auch wegen der Vorzüglichkeit des im Lichtstande erwachsenen Holzes voll anerkannt wird.

Die in diesen Artikeln behandelte Controverse wurde durch die von Nördlinger in Folge der Verhandlungen zu Dresden im Sommer 1865 in den „krit. Blättern," Band 49 H. 2 S. 112 mit Titel: „Zuwachsprozent und Lichtungszuwachs", und schon vorher in Band 48 H. 1 S. 171 unter dem Titel: „Zuwachsbestimmung und Zuwachsprozent" veröffentlichten Ansichten hervorgerufen und von Nördlinger in diesen „krit. Blättern" in Bd. 50 H. 2 S. 171 unter dem

Wie mit der Erforschung der Zuwachsgesetze des Baumes und der Waldbestände überhaupt, so sind insbesondere auch mit der Lösung der speziellen Frage vom Lichtungs- oder Lichtstandszuwachse schon seit geraumer Zeit Forstgelehrte und hervorragende Forstpraktiker beschäftigt. In neuerer Zeit sind es namentlich Nördlinger, Preßler, R. Hartig, Schaal, Borggreve, Kraft, Wagener u. A., welche diese wichtigen Probleme zum Gegenstande ihrer Studien gemacht haben, und denen schon mehrfache hierauf bezügliche Veröffentlichungen zu verdanken sind, von welchen wir außer den im Vorstehenden bereits erwähnten noch nachfolgende anführen:

Nördlinger, krit. Blätter, Band 52 (1870) S. 80 in dem Artikel: „Wachsen die Nadelhölzer anders als die Laubhölzer?" und im selben Bande S. 153: in der Abhandlung „Lichtstandszuwachs, Nutzungsprozent und Durchschnittszuwachs."

R. Hartig in Danckelmanns Zeitschrift Bd. III. H. 1 (1870) und in der „botanischen Zeitung" Heft 32 u. 33 v. 1870 — eine Erwiderung contra Hugo v. Mohl (bot. Zeitung 1869, H. 1), welcher entgegen Th. Hartig, der zuerst (1861 und schon früher in seiner Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen) auf den Lichtungszuwachs aufmerksam gemacht hatte, in Abrede stellte, daß der freie oder geschlossene Stand von Einfluß auf die Jahrringbildung sei.

Neuere Erörterungen über den Gegenstand veranlaßte ein im Augusthefte der „Forstl. Blätter" v. 1876, S. 235 enthaltener Artikel über Erziehung der Buche, Fichte und Tanne durch Vor- oder Nachverjüngung von Forstinspektor Schaal, welcher die Existenz des Lichtungszuwachses theils ganz, theils für die ersten sechs Jahre der Lichtstandsperiode in Abrede stellt, und darin ein Argument mehr für den Kahlhieb findet. Hiegegen tritt Borggreve in dem bereits früher citirten Artikel „Studien über den Lichtungszuwachs und seine wirthschaftliche Ausnutzung" im Juliheft der „forstl. Blätter" 1877, S. 211 auf, und in Burckhardts „Aus dem Walde" Heft VII, 1876, S. 40 gibt Kraft in seiner Arbeit über „die Ergebnisse des Seebach'schen modifizirten Buchenhochwaldbetriebes nebst Beiträgen zur Zuwachslehre" ganz interessante Aufschlüsse.

Titel: „Zuwachsprozent und Lichtstandszuwachs", dann in Band 52 H. 1 S. 153 und zwar gleichzeitig gegen die damals in der „Allg. Forst- und Jagdzeitung" von 1867 und im „Tharander Jahrbuch" (18. Band), sowie in der „Tharander Festschrift" S. 192 erschienenen Artikel fortgeführt.

Als weitere, der neuesten Zeit angehörige und in hohem Grade lesenswerthe Abhandlungen sind bezüglich der Fichte fernerhin zu verzeichnen:

Wagener, über die Wachsthumsleistungen der Fichte im Freien und im geschlossenen Stande („Suppl. der Allg. Forst- und Jagdzeitung“ X. Band, 2. Heft 1877), dann

Preßler, über Lichtungszuwachs und Durchforstungsfrage im Fichtenwalde („Tharander Jahrbuch“ 28. Band, 2. Heft, 1878).

Außer diesen einzelnen Kräften aber beabsichtigen nunmehr auch die deutschen forstlichen Versuchsanstalten die Erforschung des Lichtungszuwachses sich zur Aufgabe zu machen — und der badischen Versuchsanstalt gebührt das Verdienst, mit der Aufstellung und Verwirklichung eines deßfallsigen Arbeitsplanes vorangegangen zu sein. Fraglicher Arbeitsplan (in der Form eines Erlasses der großherzogl. badischen Domänendirektion an die Forsttaxatoren) folgt nun hier im Abdrucke.

Hieran reihen sich die nöthig erachteten Erläuterungen und sachgemäßen Exemplifikationen, welche wir dem freundlichen Entgegenkommen des Hrn. Professor Schuberg verdanken. An diese Anleitung anschließend wird auch die bayer. forstl. Versuchsanstalt in den nächsten Jahren ausgedehntere Untersuchungen*) über den Lichtungszuwachs anstellen. Wir haben deshalb die uns erwünscht scheinenden Erläuterungen nach erholter Zustimmung des Hrn. Professor Schuberg theils im Texte der von demselben gegebenen Exemplifikationen, theils in gesonderten Noten unter Bezugnahme auf die in Baden bei Durchführung fraglicher Untersuchungen gewonnenen Anschauungen und Erfahrungen angefügt. Daß uns namentlich auch hierüber bereitwilligst eingehende Mittheilungen geworden sind, sei hiemit dankend anerkannt.

---

*) Diese Untersuchungen sollen vorerst nur den Zweck verfolgen, den Lichtungszuwachs an einzelnen Stämmen als existent überhaupt und speziell dessen Effekt in seinen dreifachen Beziehungen auf Massenzuwachs, Höhenzuwachs und Form des Zuwachses (ob oben oder unten vorwiegend) festzustellen. Die sicherlich sehr nutzbaren Resultate dieser Untersuchungen führen vielleicht dazu, den Arbeitsplan seiner Zeit in Rücksicht auf den Lichtungszuwachs ganzer Bestände zu erweitern und zu diesem Zwecke da und dort nach ganz bestimmten Prinzipien das künftige Untersuchungsmateriale eigens vorzubereiten, soweit solches nicht schon — hervorgegangen aus frühern, in allen Beziehungen verlässig nachweisbaren Wirthschaftsvorgängen — vorhanden ist.

Anleitung

zu

Untersuchungen über den Zuwachs der Bäume im Einzelstande.

Erlass der grossherzogl. badischen Domainendirektion vom 12. Sept. 1876, Nr. 13402,

betreffs des Lichtungszuwachses der Weisstannen.

An die Forsttaxatoren!

Ueber den Lichtungszuwachs der Weisstanne fehlen bis jetzt grössere, systematisch geordnete Untersuchungen.

Die Forsttaxatoren haben daher bei Gelegenheit der Forsteinrichtungsarbeiten in den Gegenden, in welchen die Weisstanne heimisch ist, über den Wachsthumsgang dieser Holzart im Lichtstande, in welchem sie zur Erlangung grösserer Stärke und höheren Sortimentswerths absichtlich längere Zeit belassen wird, und zwar von dem Zeitpunkte an, wo sie in diesen Lichtstand übertritt, sich genauere Kenntnisse wie bisher zu beschaffen.

Es kann dies durch besondere Fällungen oder unter Bezung der Fällungen in den Holzschlägen, der Wegaufhiebe, Windwürfe u. s. w. geschehen.

Zu diesem Behufe sind in den Domänen- und den grösseren ᴅeinde- und Körperschaftswaldungen an Orten, wo der Zeitkt des eingetretenen Lichtstandes wenigstens annähernd nach-

gewiesen werden kann, einzelne Bäume von gesundem Wuchsverhalten und Aussehen und von nicht abnormer Schaft- und Kronenform in solcher Zahl auszuwählen, dass die Aufnahme Stämme mehrerer Scheitellängen und Grundstärken enthält. Dabei ist möglichst zu beachten, dass Stämme mit tieferem und höherem Kronenansatz, beziehungsweise nicht aufgeastete, mässig und stark aufgeastete, je von beiläufig gleichen Dimensionen und anscheinend oder nachweisbar gleichen Altersstufen gleichzeitig der Untersuchung unterzogen werden.

Zugleich sollen die zum Zwecke der Zuwachsuntersuchung nöthigen Aufnahmen dazu benutzt, beziehungsweise dahin erweitert werden, dass sich aus ihnen auch die Formzahlen der in den Lichtstand gestellten Weisstannen berechnen lassen. (Note 48 S. 217).

Die Baumuntersuchungen haben in folgender Weise zu geschehen:

1) Bestimmung des gegenwärtigen körperlichen Inhalts des Baumes bei sectionsweiser Mittenmessung.

Die Aufnahme jedes Baumes beginnt nach Feststellung der Abschnittstelle (Stockhöhe in 1/3 des Stockdurchmessers*), vom Bodenprofil ab) mit der Eintheilung in 2 m lange Sectionen in der Weise, dass sogleich die Mitte jeder Section, also in 1 m 3 m, 5 m, . . . von der Abschnittstelle am Schaft eingerissen wird. An diesen Stellen ist die Messung in Quadratdezimetern der Kreisfläche über Kreuz zweimal abzulesen und das Mittel dieser beiden Messungen zu notiren, zuerst vor, alsdann nach der Entrindung; Formular Muster 1, S. 202, Rubr. 2 u. 3, 5 u. 6. (Note 49 S. 218).

Das Gipfelstück von 7 cm Durchmesser ab ist als ein Trumm zu behandeln und nach Länge und Mittenstärke besonders aufzuzeichnen.

Die Kronenmasse ist, soweit sie Aeste von mehr als 7 cm Durchmesser auf Scheitlänge enthalten sollte, ebenfalls durch sectionsweise Messung, im Uebrigen durch Aufarbeitung zu metrischen Wellen und Abzählen derselben, einschliesslich der Angabe von Bruchtheilen, aufzunehmen.

---

*) Unmittelbar über dem Boden, jedoch ohne Wurzelanlauf gemessen. (S. Ganghofer, forstl. Versuchswesen Bd. I. pag. 132 und Note 43, S. 153).

2) Bestimmung des früheren und des jetzigen körperlichen Inhalts des Baumes durch sectionsweise Endmessung.

Die Untersuchung des früheren körperlichen Inhalts eines Baumes bis auf die Jetztzeit hat jahrzehntweise und zwar so zu erfolgen, dass immer 2 Jahrzehnte hinter das Jahr, in welchem die Freistellung nachweislich erfolgte, fallen, und die Zeitperiode nach der Freistellung von dieser an in je 10 Jahre zerlegt wird, so dass ein übrig bleibender Rest die jüngste Wachsthumsperiode bezeichnet.*) Beispielsweise hätte sich die Untersuchung an einem jetzt 112 Jahre alten, im 86. Jahre freigestellten Baume auf das 66., 76., 86., 96. und 106. und 112. Jahr zu erstrecken.

Bäume, welche schon länger als 4 Jahrzehnte im Lichtstande sich befinden, sind von der Untersuchung auszuschliessen.

Ueber den Zeitpunkt der Freistellung sind die nöthigen Anhaltspunkte theils aus den Einrichtungswerken und Wirthschaftsbücheln, theils aus den Mittheilungen ortskundiger Leute, hauptsächlich aber aus dem Wuchsverhalten der Bäume selbst (Stärke der Jahresringe) zu schöpfen.

Was nun die Messung der früheren Durchmesser betrifft, so würde diese am besten geschehen, wenn man die Baumschäfte nach den oben unter Ziffer 1 genannten Sectionsmitten in Schnittstücke zerlegen lassen könnte; es wird dies aber wegen der damit verbundenen bedeutenden Minderung des Verkaufswerths des Schaftstückes meist unthunlich sein. Es müssen daher in der Regel die Baumschäfte in Schnittstücke von solchen Längen zerlegt werden, wie sie die kürzesten Nutzholzformen — Nutzholzscheite, Sägklötze etc. — gestatten. Beträgt diese kürzeste Länge mehr als 4 m, so ist von einer Zuwachsuntersuchung abzusehen.

Die Bestimmung der Abschnittstelle geschieht in derselben Weise wie bei der unter Ziff. 1 angegebenen Aufnahme durch Mittenmessung.

Hierauf sind an den beiden Enden jedes Schnittstücks durch bzählen der Jahresringe die Punkte deutlich zu bezeichnen, an relchen die einzelnen Messungen stattfinden sollen, und es haben iese sodann an jeder Endfläche ebenfalls in qdm der Kreisfläche

*) Siehe Tabellenkopf S. 203 und Rubrik 24—26 der Tabelle S. 211.

und mit derselben Genauigkeit,*) wie bei der Mittenmessung zu geschehen. Bezeichnet man die Kreisfläche an der Abschnittstelle mit g^0, die Kreisflächen jeder weiteren Durchschnittstelle mit g^1, g^2 u. s. w. und die letzte Kreisfläche mit g^n, so ergibt sich der körperliche Inhalt, wenn man die Sectionslänge = L setzt, aus

$$I = L\left(\frac{g^0 + g^n}{2} + g^1 + g^2 \ldots . + g^{n-1}\right).$$

Obwohl der jetzige Schaftinhalt bereits durch Mittenmessung der Abschnitte gefunden ist, muss dennoch seine Ermittlung nach der Formel für die Endflächenmessung wiederholt werden, um richtige Zuwachsprozente zu erhalten. (Note 47, S. 204 u. Note 50, S. 222.)

3) Berechnung des Zuwachsprozentes.

Aus den Unterschieden der Schaftinhalte jeder Altersstufe ergeben sich die Zuwachsmassen und aus den letztern die 10- oder weniger als 10 jährigen Zuwachsprozente, indem man den Zuwachs jeder Wuchsperiode auf die Schaftmasse zu Anfang der Periode bezieht.

Indem man das so berechnete Zuwachsprozent durch die Jahre der Wuchsperiode theilt, erhält man das jährliche Zuwachsprozent. (Note 51 S. 222).

4) Aufzeichnung der Aufnahmen.

Zum Eintrag der oben erwähnten Messungen, sowie zur Aufzeichnung aller weiteren für die Beschreibung des zu untersuchenden Baumes und seines Standorts, sowie für die Berechnung der Formzahlen, sowohl der s. g. ächten als der unächten, nöthigen Angaben haben die Forsttaxatoren Impressen nach beiliegenden Mustern 1 und 2 zu verwenden, deren letzte Seite zu etwa noch weiter nöthig werdenden Bemerkungen und zur Ausführung der Berechnung dient. Die gewonnenen Ergebnisse werden, soweit sie Zuwachsuntersuchungen betreffen, in die Impresse Muster 3, soweit sie sich auf Formzahlberechnungen beziehen, in die Impresse Muster 4 eingetragen.

Wir erwarten, dass bei all diesen Untersuchungen mit der möglichsten Genauigkeit und Zuverlässigkeit verfahren wird, da nur hiedurch der beabsichtigte Zweck vollständig erreicht werden kann.

---

*) Also auch über Kreuz. Die Red.

Erläuterungen über die Motive der Anleitung und ihre weitere Entwicklung,

mitgetheilt von Professor Schuberg in Karlsruhe.

So lange eine Waldwirthschaft im Schwarzwalde besteht, hat die Nutzholzgewinnung eine große Rolle gespielt, begünstigt durch die früh entwickelte Flößerei auf dem Rheine und seinen Nebenflüssen, welche einen lebhaften und guten Absatz der von Altersher aufgesammelten großen Vorräthe an prachtvollen Nutzhölzern vermittelte. Ueberall, wo nicht eine dichtere Bevölkerung oder die Hütteinindustrie der Buche als Brenn- und Kohlholz eine größere Bedeutung verschaffte, behauptete die Nadelholzwirthschaft den Vorrang. Auf die heimische Weißtanne legte man dabei wegen der reichlichen Ausbeute an schweren Nutz- und Schnitthölzern, ihrer leichten natürlichen Verjüngung und sonstiger Vorzüge wegen den Hauptwerth. Obgleich an gar vielen Orten die Gewinnsucht einer unverständigen regellosen Waldbehandlung Vorschub leistete und in Folge dessen die Weißtanne einen Theil ihres früheren Verbreitungsgebiets der Buche, Fichte und Kiefer räumen mußte, so führte doch auch umgekehrt an Orten, wo zeitig eine sachverständige Behandlung Platz griff und die natürlichen Ansprüche der Tanne begriffen wurden, namentlich aber seit fang unseres Jahrhunderts das Erkennen ihrer örtlichen Bedeutung einer größeren Begünstigung. Diese Gegensätze erklären zum Theil Ungleichheit der heutigen Verbreitung der Weißtanne im Schwarzlde. Insoweit sie aber ihr natürliches Gebiet nicht völlig behauptet t, ist sie im Begriffe, es wieder zu erobern — und heute mehr als je sie das bevorzugte Pflegekind aller Schwarzwaldwirthschaften.

Nur über die zweckmäßigsten Wirthschaftsformen der reinen oder bald mit Buchen und Fichten, bald mit Eichen oder Kiefern gemischten Bestände stimmen die Ansichten noch keineswegs überein. Noch immer kehrt das Thema über die Verjüngung (Art der Schlagstellung, Verjüngungszeitraum, Naturbesamung, Saat und Pflanzung), über das Ueberhalten und Aufasten von Waldrechtern, sowie über den Gegensatz von Schlag- und Femelwirthschaft in Versammlungen und Zeitschriften wieder. (Siehe z. B. die Verhandlungen des elsaß-lothring. Forstvereins vom Jahre 1876).

Für die höchste Ausbeute an den gesuchtesten Sortimenten — und dieß sind immer noch die Starkhölzer in weit überwiegendem Grade, deren Preis jenen der Bauholzsortimente oft um 50 und mehr Prozente übersteigt — im Sinne des höchsten Waldreinertrags fällt eine längst bekannte charakteristische Eigenschaft der Weißtanne schwer in's Gewicht, welche, wenn völlig klargestellt, die zweckmäßigste wirthschaftliche Behandlung besonders bezüglich der Verjüngungsweise mit entscheiden hilft. Dieß ist ihr sog. Lichtungszuwachs oder ihr Vermögen, Schaftform und Inhalt nach dem Eintritt der Lichtstellung geschlossener Bestände oder Baumgruppen sofort und eine Anzahl Jahre hindurch in höherem Grade zu entwickeln als es vorher möglich war, und dadurch an Masse und Werth in sehr bemerkenswerthem Prozentsatze zu gewinnen.

> Z. B. eine Tanne von 3,4 Fm Kubikinhalt, zur Zeit nur zu 18 *M.* p. Fm (= 61,20 *M.*) verkäuflich, läßt nach ihrem bisherigen Wuchsverhalten vermuthen, daß sie im nächsten Jahrzehent um 3 % jährlich an Masse zunimmt und nach 10 Jahren 24 *M.* p. Fm (im Ganzen 4,42 × 24 = 106,8 *M.*) gilt, also um 3 1/3 Prozent an Sortimentswerth gewinnt. So verzinst sich hiemit der Anfangswerth nach dem Ansatze $1{,}0p^{10} = \frac{106{,}28}{61{,}20}$ um 5,65 % jährlich, ein ganz gewöhnlicher Vorgang bei Weißtannen, da erfahrungsmäßig 1 1/2 fache und noch größere Zuwachsprozente und 10jährige Werthsteigerungen von 50 % und darüber vorkommen.

W. F. v. Kettner*) führt in seinen „Beiträgen zur Nutzholzwirthschaft ꝛc." (1846, Frankfurt a/M. bei Sauerländer) auf S. 46 Folgendes an:

*) Gr. bad. Oberforstmeister in Gernsbach im Murgthale, als er Obiges schrieb; zuletzt Hofoberstjägermeister in Karlsruhe.

„In vielen Gegenden des Schwarzwaldes, in welchen die Waldbesitzer den größten Theil ihres Waldertrags der Erziehung des Nutzholzes und besonders gewisser Sortimente verdanken, werden oft einzelne Stämme sehr lange in den verjüngten Beständen übergehalten, um sie zu ihrer nutzbarsten und einträglichsten Stärke zu bringen. Diese Stämme, oft effektive Holländertannen, werden nun aus 40—50' hohen Stangenhölzern mit einer Geschicklichkeit herausgehauen, daß 5—6 Jahre später nur die zurückgebliebenen Stöcke die lange Ueberhaltung und späte Benutzung jener riesenmäßigen Stämme in dem geschlossenen Bestande noch beurkunden."

„Die Spekulation wird hiebei an manchen Orten soweit getrieben, daß man die übergehaltenen Stämme besteigen und in einer gewissen Höhe, etwa von 60 - 80', ihren Durchmesser abnehmen läßt, damit der Stamm nicht 1 Jahr früher oder später genutzt werde, als er die zu seinem höchsten Werthe erforderliche Stärke erreicht hat. Ist der Unterwuchs noch biegsam, so wird er auf die Seite gebogen und festgebunden und nach der Fällung des bis in den Gipfel aufgeästeten Stammes wieder aufgerichtet. Die Zweckmäßigkeit eines solchen Verfahrens leuchtet ein, wo bei den Langhölzern ein Verkauf nach Sorten üblich ist und der Preis der einen Sorte von der zunächst folgenden bei gleichem Längenmaaße fast um das Doppelte differirt."

Selbstverständlich kann der Lichtungszuwachs nicht unter allen Umständen in befriedigender Weise eintreten, es müssen vielmehr gewisse Bedingungen*) dazu dem Einzelstamm geboten sein oder auch: nur solche Stämme, welche einen hinlänglichen Massen- und Werthszuwachs versprechen, dürfen zum Ueberhalt ausgewählt werden. Mehrere wirthschaftliche Operationen sind darauf von großem Einfluß, nämlich:

1. Die Art der Schlagstellungen vom Anhieb bis zur Räumung, bezw. bei der eigentlichen Femelwirthschaft die Zeit der Hiebswiederkehr, der Grad der Lichtung und die sachverständige auf örtliche Erfahrung gestützte Auswahl der hiebsreifen oder kranken und zuwachslosen Stämme;
2. die sorgfältige schadenlose Fällung und Fortbringung der schwereren Stämme, nachdem sie vorher (stehend) bis zum Gipfel entastet sind;

*) Siehe Gayer's Waldbau Seite 58.

3. die wohldurchdachte Rücksichtnahme darauf, daß im oberen Theile der Hänge und an den von den Fahrwegen entferntesten Orten die Herausnahme der nutzbaren Stämme beginne;
4. daß der meiste Ueberhalt dort stattfinde, wo noch der wenigste und schwächste Unterwuchs sich eingestellt hat, nach dem Hiebe aber die unterwuchslosen Stellen künstlich (mit starken 5—7 jährigen Pflanzen) bestockt werden, um baldige Beschattung des Bodens (Boden- und Luftfrische) herzustellen; endlich
5. daß eine allmählige Aufastung der Ueberhaltstämme, weder zu viel auf einmal, noch in zu langen Pausen, noch zu hoch am Stamme hinauf, dem Unterwuchs Licht, Regen- und Thaugenuß verschaffe und die Astabnahme (dicht am Stamme und glatt) keine Zuwachsstörung verursache.

Soll aber der Lichtungszuwachs seinen Zweck vollkommen erreichen, so ist fernerhin festzustellen, an welchen Standorten, von welchem Alter ab, in welcher Qualität, in welcher Menge, Stellung und Dauer man Stämme überhalten solle oder könne.

In Erwägung, daß die Lösung dieser Fragen für die Wahl des örtlich einträglichsten Wirthschaftsverfahrens eine Hauptbedingung ist, die seitherigen Untersuchungen aber weder umfangreich noch gründlich genug dafür waren, während doch die theilweise reinen und sehr ansehnlichen Weißtannenwaldungen des Staats, der Gemeinden und Körperschaften, wo das Ueberhalten wüchsiger Stämme schon seit Jahren in Uebung ist, mehr als genügende Gelegenheit bieten, wurde dieser Gegenstand als Aufgabe des forstlichen Versuchswesens erklärt und im Spätjahre 1876 die vorstehende Anweisung*) an die Forsttaxatoren hinausgegeben.

Die „Erfahrungen über den Massenvorrath und Zuwachs geschlossener Hochwaldbestände und einzeln stehender Stämme," gesammelt bei der Forsteinrichtung in Baden**), theilen bereits Untersuchungen an 98 Tannen, 16 Fichten und 3 Kiefern aus 6 Forstbezirken des oberen, mittleren und südlichen Schwarzwaldes mit, wonach

a die Tannen, zur Zeit der Lichtstellung 72—180 jährig und zusammen 131,0 Fm haltend, in 5—30 jährigem Ueberhalt einen durchschnittlich-jährlichen Schaftzuwachs von 3,45 Fm hatten, also jährliches Zuwachsprozent = 2,63;

---

*) Nach gemeinsamem Entwurfe der beiden Kommissäre für forstliches Versuchswesen bei gr. Domainendirektion.

**) Amtliche Ausgabe, Heft 5, von 1873.

b. die Fichten, zur Zeit der Lichtstellung 75—215jährig und zusammen 18,9 Fm haltend, in 7 - 20jährigem Ueberhalt einen durchschnittlich-jährlichen Schaftzuwachs von 0,48 Fm hatten, also jährliches Zuwachsprozent = 2,54.

Bei beiden Holzarten fällt das Zuwachsprozent, zwar mit vielen individuellen Schwankungen, aber in ziemlich regelmäßigen Stufen, mit der Zunahme der Baumhöhen und Baumalter, beträgt bei der jüngsten Altersklasse von 70—100 Jahren (das Alter auf die Zeit der Lichtstellung bezogen) in der

	niedersten	höchsten
	Baumhöhenklasse von	
	18—21 m	30,1—33 m
durchschnittlich-jährlich seit der Lichtstellung	3,80	2,05

bei der höchsten Altersklasse von 121—180 Jahren in der

	niedersten	höchsten
	Baumhöhenklasse von	
	18—21 m	30,1—33 m
durchschnittlich-jährlich seit der Lichtstellung	2,33	1,70

sinkt jedoch bei den ältesten Stämmen auf 0,75.

Bei diesen früheren Untersuchungen wurde der Schaftinhalt bei der Fällung zwar auch durch sektionsweise Messung ermittelt, dagegen wurde

1. die Ermittlung der früheren Schaftinhalte auf die Zeit der Lichtstellung beschränkt, der Lichtungszuwachs also nur in Einem Ansatze, ohne Rücksicht auf den seit der Lichtstellung verflossenen Zeitraum, erhoben, so daß sein Steigen oder Fallen nicht ersichtlich wurde;
2. der frühere Schaftinhalt nur durch eine annähernde Formzahl-Methode bestimmt;
3. der Standort nur kurz charakterisirt;
4. weder eine Ermittlung von Formzahlen an den Stämmen selbst, noch eine Erhebung der praktisch-wichtigen Sortimentsverhältnisse mit den Untersuchungen verbunden.

Der neue Arbeitsplan bedingt also gegenüber den früheren Vorschriften*), welche nur Forsteinrichtungszwecke im Auge hatten, eine mehr-

---

*) In der „Dienstanweisung über Forsteinrichtung in den Domainen-, Gemeinde- und Körperschaftswaldungen des Großh. Baden". Karlsruhe 1869.

seitige und eingehendere Behandlung der Zuwachsuntersuchungen an Ueberhaltstämmen. Jedoch soll auch hierbei ein minutiöser äußerster Grad der Schärfe, dessen höchste Genauigkeit die Kosten nicht mehr lohnte und dessen Zeitaufwand die Zahl der Untersuchungen beschränken würde, vermieden werden. Der Arbeitsplan gab deßwegen einigen Spielraum nach drei Seiten hin, nämlich:

1. in Bezug auf die Sektionslängen und die Aufnahmemethode (End- oder Mittenflächenmessung), um die Kubirung abzukürzen und die Werthverluste aus dem Zerschneiden starker Schäfte zu beschränken;
2. in Bezug auf die Ermittlung der Gipfelstücke der früheren Altersstufen, deren genaueste Durchführung zahlreiche Querschnitte und umständliche Rechnungen bedingen würde, ohne das Hauptziel der Arbeit, das Lichtungsprozent, merkbar zu beeinflussen;
3. in Bezug auf die Kronenmasse, deren kubische Ermittelung nur der Untersuchung auf die jedenfalls stark schwankende Baumformzahl dient.

Was Punkt 1 betrifft, so vermehrt allerdings die Endflächenmessung das Kubirungsgeschäft. Sie erhöht auch zweifellos das kubische Ergebniß, dagegen nicht das Zuwachsprozent, weil die jetzigen und früheren Schaftinhalte nach derselben Methode zu ermitteln sind. Sie vermehrt die Arbeit, weil gemäß dem allgemeinen „Arbeitsplan über die Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln" die Kubirung durch Mittenmessung ebenfalls noch stattfinden muß. Die Rücksicht auf den Waldeigenthümer, welchen das Zerschneiden der Stämme mit einer Einbuße am Erlös bedroht, war jedoch im Hinblicke auf die öftere Benützung der Gemeinde- und Körperschaftswaldungen zu den Untersuchungen nicht zu umgehen. Die doppelte Messung, wenn nöthig, gewährt dann die Gelegenheit, beide Kubirungsmethoden zu vergleichen — und vielleicht läßt sich eine Verhältnißzahl bald ableiten, um mittelst derselben in Zukunft das Ergebniß der einen Methode in dasjenige der andern umzurechnen, oder es zeigt sich, daß ein Annäherungsverfahren überhaupt die umständlichere Messung umgehen läßt.

Betreffs Punkt 2 wiesen schon die ersten Probeaufnahmen nach dem neuen Arbeitsplan zweifellos darauf hin, daß man einige Vernachlässigung der Gipfeltriebe bei so starken Stämmen, wie jene sind, an welchen der Lichtungszuwachs untersucht werden soll, recht wohl anheimgeben könne, ohne für den Werth der Untersuchungen etwas befürchten

zu müssen, wenn nur die offenbar geringfügigen Zopfenden, deren äußerster Verlauf nur mühselig zu verfolgen wäre, außer Acht bleiben. Der Höhenwuchs hat bei solchen Stämmen sein Maximum längst hinter sich und im Lichtstande sinkt derselbe vollends auf einen kleinsten Betrag herunter. Die ersten Aufnahmen ergaben nur die folgenden geringfügigen Unterschiede in der dritten Dezimale des Schaftinhaltes und in der zweiten Dezimale des Zuwachsprozents, zuweilen aber gar keine: (a. das genaueste Verfahren; b. das Annäherungsverfahren mit Weglassung der jetzigen und der früheren Gipfeltriebe), (Note 52, S. 225.)

Baumalter bei der		Schaftinhalt bei der Fällung	Zuwachsprozente					
Lichtstellung	Aufnahme		10 Jahre vor	zur Zeit	im 1. Jahrzehent nach	im 2. Jahrzehent nach	im 3. Jahrzehent nach	im 4. Jahrzehent nach
Jahre		Fm.	der Lichtstellung.					
106	117	a. 2,126	3,00	2,86	3,40	—	—	—
		b. 2,122	3,01	2,84	3,36	—	—	—
109	122	a. 1,897	3,88	2,88	4,06	3,66	—	—
		b. 1,897	3,90	2,88	4,05	3,66	—	—
102	138	a. 2,972	2,43	1,80	1,97	1,74	1,70	1,27
		b. 2,971	2,41	1,82	1,95	1,75	1,69	1,24
108	124	a. 1,222	4 41	3,35	3,74	4,01	—	—
		b. 1,224	4,44	3,35	3,69	3,96	—	—
109	119	a. 1,533	3,72	2,82	4,95	—	—	—
		b. 1,535	3,72	2,81	4,89	—	—	—
135	145	a. 2,635	2,91	1,92	3,04	—	—	—
		b. 2,628	2,88	1,88	3,00	—	—	—
273	297	a. 2,240	1,40	1,87	2,48	2,57	2,28	—
		b. 2,244	1,40	1,86	2 48	2,56	2,26	—
282	306	a. 3,351	0,74	1,04	1,97	1,38	1,53	—
		b. 3,346	0,74	1,04	1,95	1,35	1,52	—
Durchschnittlich		a.	2,81	2,32	3,19	2,67	1,84	1,27
		b.	2,81	2,31	3,17	2,66	1,82	1,24

Da das Annäherungsverfahren bald ein etwas größeres, bald ein ineres Resultat gibt, so ist anzunehmen, daß bei der Berechnung der urchschnittsprozente aus einer größeren Zahl von Untersuchungen die mediess kleinen Ungenauigkeiten beinahe verschwinden werden.

Punkt 3 ist am wenigsten erheblich, da ja die Zuwachsprozente ır aus dem Schaft- bezieh. dem Derbholz-Inhalte abgeleitet werden. lote 53, S. 227.) In Anbetracht, daß die Untersuchungen meistens mit

Forsteinrichtungsarbeiten verbunden werden sollen, welche dazu die besten Gelegenheiten geben, und oft in abgelegener Gebirgsgegend an wenigen Stämmen auszuführen sind, können genaue Festgehaltsermittlungen des Reisigs*) nicht immer stattfinden. Wenn nur immer das Reisig mittelst des Wellenbocks in Normalwellen aufbereitet wird, genügt meistens die Abzählung, um mit Hülfe der allgemeinen Erfahrungszahlen**) ihren Festgehalt zu berechnen. Hiervon noch weiter unten.

Das Hauptziel des Arbeitsplanes bleibt die Ermittlung des Lichtungszuwachses in absoluter und relativer Größe auf allen Standorten, wo die Weißtanne eine wirthschaftliche Rolle spielt, in den verschiedenen Alterstufen, Wuchsformen und Bestandsverhältnissen, wo ihr Ueberhalten eine Ertragsteigerung verspricht. Die Zahlen in vorstehender vergleichender Uebersicht mit ihrer überraschenden lehrreichen Gleichmäßigkeit, wonach das Zuwachsprozent

1. bis zur Lichtstellung wie überall in geschlossenen Beständen mit dem Alter fallend, sofort nach derselben wieder steigt und bis in's 3. Jahrzehent sich oft in ansehnlicher Höhe erhält,
2. bei den jüngeren, d. h. den beiläufig 100j. Stämmen, welche noch den geringsten Sortimentswerth haben, bis zu 5% erreicht und somit ein sehr wichtiges Hilfsmittel der Ertragsteigerung bildet, —

sind ein Beleg für die Bedeutung derartiger Untersuchungen, welche unter möglichst verschiedenartigen Verhältnissen und in größerer Zahl ausgeführt, aber auch auf andere Holzarten, namentlich die Eiche, Kiefer und Fichte, ausgedehnt werden sollen.

Dem ursprünglichen Arbeitsplane waren drei Muster beigegeben, deren Zahlenbeispiele ersehen ließen:

in Muster 1, wie jeder Einzelbaum nach Alter, Standort, Stellung und seinen jetzigen und früheren Dimensionen aufgenommen werden solle; (ähnlich den zwei ersten Seiten des jetzigen Musters 1, S. 201 u. 202.)

in Muster 2 (jetziges Muster 3), wie die Aufnahmsergebnisse und die daraus abgeleiteten Größen des absoluten Zuwachses und der Zuwachsprozente jährlich bezirksweise übersichtlich zusammenzustellen seien;

---

*) Mittels xylometrischer Apparate. D. Red.

**) Das z. Z. unter der Presse befindliche Werk des Vereins deutscher forstl. Versuchsanstalten über die Ergebnisse der Derbgehaltsuntersuchungen wird für künftige Erhebungen die erforderlichen Erfahrungszahlen zur Verfügung stellen, insoferne nicht Gründe vorliegen, an lokal aufgestellte Zahlen sich zu halten. D. Red.

in **Muster 3** (jetziges Muster 4, S. 213 u. ff.), wie die Aufnahme zugleich zur Ableitung der Derbholz-, Schaft- und Baumformzahlen zu benützen wäre.*)

In **Muster 1** waren sogleich die Querflächen eingetragen und war somit, zur thunlichsten Abkürzung des Aufnahmegeschäfts, die Anwendung guter Kreisflächen-Gabelmaaße unterstellt. (Note 49 S. 218.)

Um inskünftige, mit Benützung der Wahrnehmungen, welche bei den ersten Probeaufnahmen gemacht wurden, das beste gleichartige Verfahren der Aufnahme und Berechnung zu sichern, liegen folgende

Weitere Anordnungen

in Absicht:

1. Wenn bei den Sektionsmessungen die beiden über Kreuz gemessenen und abgelesenen **Querflächen** jeder Sektion aufgezeichnet werden, so kann man bei der Methode der Mittenmessung den Kubikinhalt aus beiden Querflächensummen kurz ableiten, ohne die arithmetischen Mittel aller Sektionen zu nehmen. Ist die eine dieser Summen $= F_1$, die andere $= F_2$ (in qm ausgedrückt) und die Sektionslänge = 2 m, so ist der Kubikinhalt
$$J = \frac{F_1 + F_2}{2} \times 2 = F_1 + F_2$$ (vide Seite 202).

2. Allgemein soll für die Ermittlung des Bauminhalts behufs der Formzahlenberechnung das ganze Reisig einschließlich der Zweigspitzen in die Wellen eingebunden und zum Binden der Wellenbock gebraucht werden. Alsdann genügt ein Abzählen der ganzen metrischen Wellen und ein Einschätzen der Wellenreste, es muß aber jener Festgehaltssatz zur Anwendung kommen, welcher sich bisher beim Versuchswesen aus der gleichen Aufbereitungsweise für Weißtannenreisig ergab**), nämlich:
   100 metr. Wellen = 1,982 (rund 2,0) Festmeter mit einem Grüngewicht von 1811,33 kg, also 1000 kg Reisig = 1,094 Festmeter.

---

*) Aehnlich dem Formular zum „Arbeitsplan für die Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln." Siehe Ganghofer „Das forstliche Versuchswesen" Bd. I. S. 146 u. 147.

**) Siehe Note **) auf Seite 196.

3. Zur Erzielung einer Uebereinstimmung im formellen Rechnungsverfahren, welche auch die nachherige Vergleichung und Zusammenstellung erleichtert, werden die Formulare der Aufnahme und Berechnung derart verändert und vermehrt, daß die Bearbeitung der Aufnahmsergebnisse Eines Stammes bis zur Berechnung der Zuwachsprozente klar zu ersehen ist (neue Muster 1 S. 201 bis 204 u. Muster 2 S. 205 u. 206).

   Man dehnt auch die Ermittlungen auf die Sortiments-Verhältnisse mit ihren Prozentsätzen aus, weil damit praktisch verwerthbare Zahlen gewonnen werden, an welchen es noch gänzlich fehlt. Wie diese Zahlen von allen aufgenommenen Stämmen eines Bezirkes und Jahrgangs oder mehrerer übersichtlich zusammenzustellen seien, zeigt das Muster 4. (S. 215 Rubrik 19 bis 26.)

4. Die Muster 1 und 2 zeigen, wie der jetzige Schaftinhalt und die früheren, mit Umgehung aller Weitläufigkeiten in Messung der Gipfelstücke, noch mit hinlänglicher Genauigkeit gemessen und berechnet werden. Die Schaftquerschnitte werden hienach beiläufig bis zur Derbholzstärke aufgenommen und dem Ermessen des Versuchsbeamten bleibt überlassen, die Endfläche bald etwas über, bald unter 7 cm zu nehmen, je nach der Stärke der letztgemessenen Querfläche und der Abfälligkeit des Gipfelstücks. Eine solche Abkürzung des Kubirungsverfahrens erlaubt, in der Kolonne jeder Altersstufe die Zwischenflächen (g^1 bis g^{n-1}) in ununterbrochener Reihe aufzuführen und zu summiren (Sa. II), sodann die beiden Endflächen (g^o und g^n) sowie ihre halbe Summe (Sa. I) beizufügen und zuletzt aus beiden Summen die Schaftinhalte ohne Rinde zu berechnen.

5. In Muster 3 (S. 208 bis 211) werden die Zuwachsuntersuchungen nach Forstbezirken am Schlusse jedes Jahres zusammengestellt; in Muster 4 (S. 214 u. 215), welches den Formzahl-Untersuchungen gewidmet ist, sind zur Vereinfachung der Aufnahmen die Formzahlen für $\frac{1}{20}$ der Baumhöhe weggelassen und dafür die wirthschaftlich-wichtigeren Untersuchungen der Sortiments-Verhältnisse eingeschaltet.

6. Die großen Dimensionen vieler Untersuchungsobjekte bringen bei der Messung der inneren Querflächen einige Unbequemlichkeiten in der Handhabung der Gabelmaaße mit sich. Das Herausschneiden und Mitnehmen von Stammscheiben in die oft entfernte Wohnung —

was eine deutliche Bezifferung nach der Stammnummer und der Folge der Sektionen, auch baldige Untersuchung wegen des Schwindens und Reißens bedingt — ist selbst bei schwächeren Stämmen umständlich. Anderseits hat die Querflächenmessung im Walde selbst, in gebückter Stellung u. s. w., rasche Ermüdung und Ungenauigkeit der Messung zur Folge. Es kommt daher auf Geschäftserleichterungen wohl an. Eine solche gewährt der Gebrauch gutgetheilter leichter Metermaaßstäbe oder eigens dazu angefertigter Stangenzirkel zum Messen der Durchmesser. Wer indessen das nachherige Aufschlagen der Querflächen scheut, mag vom Kreisflächen-Gabelmaaß den einen Schenkel ganz entfernen und an der aufgelegten Grundschiene desselben die Querflächen unmittelbar ablesen.

7. Die unverkennbare Umständlichkeit des Sektionsverfahrens und sein oft störendes Erforderniß, die Stämme zu zerlegen, macht es wünschenswerth, durch die Vergleichung seiner Ergebnisse mit denjenigen einfacher Näherungsverfahren zu einer Verlässigung darüber zu gelangen, inwieweit letztere zulässig seien. Als solche Verfahren sind z. B. zu bezeichnen:

   a) jenes, welches die badische Dienstanweisung für Forsteinrichtung vom Jahre 1869 (Seite 4, §. 7 mit Muster 6 „Nachweisung über den Zuwachs der Weißtanne im Einzelstand") vorschreibt, etwa verbessert durch eine andere Entwicklung der Formzahlen;

   b) Preßler's Bemessung des Quantitäts-Zuwachsprozents der Bäume „Am Liegenden" (durch Bohrung in der „zuwachsrechten Mitte") und

   c) dessen „Schätzung des Zuwachsprozents am Stehenden" (durch Bohrung möglichst hoch über dem Wurzelanlauf).

   Es würde ferner hieher gehören

   d) eine Abkürzung des Sektionsverfahrens z. B. durch Vergrößerung der Schnittlängen bis auf 6 oder 8 m, was die Anwendung der Mittenmessung eher gestattete, oder in sonstiger Weise.

Diese Verfahren beanspruchen theils nur wenige, theils keine weitere Messungen und können alljährlich an einigen Stämmen erprobt werden, um allmählig eine Aufklärung über ihren Genauigkeitsgrad zu gewinnen.

8. In Anhang A (Seite 216) ist eine tabellarische Ordnung der ermittelten Zuwachsprozente probeweise entworfen, um theils aus älteren Untersuchungs-Ergebnissen theils aus den wenigen neueren darzuthun, ob und inwieweit eine gewisse Gesetzmäßigkeit im Verlaufe des Lichtungszuwachses nach Altersstufen, Standorten u. s. w. hervortritt.

In Anhang B (Seite 216) soll gezeigt werden, wie die Vergleichung der Untersuchungs- und Rechnungsmethoden stattfinden könnte und die Ergebnisse, auf gleiche Zeiträume oder Zeitpunkte bezogen, etwa sich zusammenstellen ließen.

Muster I. Seite 1 } (vide Vortrag S. 196.)

Stamm Nr. 21, (vide Seite 210.)

Forstbezirk: Domainenwald St. Blasien ....

Abth. I. 4. Klammerstein.

Gegenwärtiges Alter des Stammes: 138 Jahre.
Alter des Stammes zur Zeit der Lichtstellung: 102 Jahre.
Höhe des Waldortes über dem Meere: 750 m.
Boden-Neigung und Exposition: Südöstlich mäßig geneigt, im unteren Theile eines geschützten Dobels.
Boden: Sandiger Lehm auf Granitgrus, gut.
Zeit und Grad der Aufastung: Im Spätjahr 1853 mäßig aufgeastet, im Sommer 1865 wiederholt.
Länge: a. des ganzen Schaftes: 36,4 m.
b. der Baumkrone: 22,4 m.
Verhältnisszahl zwischen Schaftlänge (a = 1) und Kronenlänge (b):

$$\left(\frac{b}{a}\right) = \frac{22,4}{36,4} = 0,61$$ (vide Rubr. 8, S. 214).

Stamm-Kreisfläche (mit Rinde):
bei 1,3 m vom Boden: 38,5/35,5 = 37,0 qdm.
(entsprechend einem Durchmesser von 70,0/67,2 = 68,6 cm).
Der Gipfeltrieb während der letzten 5 Jahre beträgt: 0,60 m.

Bemerkungen:

(Alle Momente, welche auf den Lichtungszuwachs fördernd oder störend von Einfluß sein können, sind genau zu verzeichnen. Wenn z. B. Streunutzungen, sonstige wirthschaftliche Vorgänge oder schädliche Naturereignisse stattfanden, welche den Zuwachs beinflussen konnten, sind sie hier oder Seite 204 kurz anzugeben. Ebenso ist sich auch über das Fehlen oder Vorhandensein, bezw. die Zeit der Herstellung von Unterwachs und dessen Maß zu verbreiten. D. Red.)

Zeit der Aufnahme: August 1877.
Erhoben durch: N. N.

Muster 1.
Seite 2.

Die sectionsweise Mittenmessung ergibt:

(Stamm Nr. 21.)

Kreisfläche in □dm.

	Sections-länge m	mit Rinde qdm	ohne Rinde qdm
	1	2	3
	1. Schaftholz.		
	a. Derbholz.		
	α. Nutzholz.		
Qualität I (vide Note 53 S. 227)	2	45,5*) / 39,5	41,5 / 35,0
	2	30,0 / 32,0	27,0 / 29,0
	2	27,5 / 30,0	24,5 / 27,5
	2	25,0 / 28,0	22,0 / 24,4
	2	24,6 / 23,2	22,2 / 20,2
	2	21,2 / 21,4	18,6 / 18,6
	2	20,4 / 20,5	18,4 / 17,7
	2	18,6 / 17,8	16,8 / 16,4
	2	17,4 / 16,5	16,0 / 14,6
Qualität II.	2	14,2 / 15,4	12,4 / 12,0
	2	12,6 / 14,0	10,8 / 11,4
	2	11,0 / 9,4	8,8 / 8,2
	2	6,7 / 7,0	5,8 / 6,4
	Sa. *α*	549,4	486,2

Sections-länge m	mit Rinde qdm	ohne Rinde qdm
4	5	6
β. Scheitholz.		
2	5,7 / 5,6	4,6 / 4,6
2	4,0 / 3,8	3,5 / 3,2
Sa. *β*	19,1	15,9
γ. Prügelholz.		
2	2,2 / 2,5	1,9 / 2,1
2	1,0 / 1,0	0,8 / 0,9
Sa. *γ*	6,7	5,7
hiezu *α*	549,4	486,2
β	19,1	15,9
Sa. 1a	575,2	507,8
b. Reisig.		
2,4	0,2 / 0,2	0,15 / 0,15
Sa. 1b	0,48 (2,4 × 0,20)	0,36 (2,4 × 0,15)
hiezu 1a	575,20	507,80
Sa. 1	575,68	508,16

hiezu **2. Astholz.**

a. Derbholz.

6 Trumme à 1 m
à 0,40 qdm

Sa. 2,40 qdm
also 0,024 cbm

b. Reisholz.

35 Wellen.

*) 45,5 qdm = 0,455 qm entspricht 76,1 cm Durchmesser, vide S. 220.
Nach Seite 186 (Z. 1) ist die Messung über Kreuz vorzunehmen und das Mittel zu notiren.
Da aber die Sektionen 2 m lang sind, ist durch Vortrag der beiden Messungen das doppelte Mittel der Kreisgrundfläche repräsentirt. Deshalb kann in obiger Tabelle die Summe der Kreisgrundfläche auch als Ziffer des Masseninhaltes dienen — (575,68 qdm = 5,757 qm, also 5,757 cbm) — vide S. 205. Die Redaktion.

Muster 1.
Seite 3.

Sektionsweise Endmessung:

(Stamm Nr. 21.)

Bezeichnung der Endfläche	Sections-länge m	Der Stamm hatte □dm Kreisfläche (gefunden aus dem Mittel der Messung über Kreuz)						
		20 Jahre vor der Lichtstellung	10 Jahre vor der Lichtstellung	zur Zeit der Licht-stellung	10 Jahre nach der Lichtstellung	20 Jahre nach der Lichtstellung	30 Jahre nach der Lichtstellung	zur Zeit der Auf-nahme
1	2	3	4	5	6	7	8	9
g^0	3	22,50	24,80	25,90	32,20	40,00	49,00	55,10
g^1 bei 3 m	"	12,45	14,85	17,45	20,35	23,35	27,20	28,85
g^2 bei 6 m	"	11,70	14,05	16,35	18,40	20,70	23,20	24,75
g^3	"	10,20	12,25	14,00	16,20	18,25	20,50	21,55
g^4 bei 12m	"	7,80	9,80	11,75	13,55	15,10	16,80	17,70
g^5	"	6,00	8,05	9,65	11,35	13,20	15,20	16,20
g^6 bei 18m	"	4,30	5,95	7,35	9,10	10,50	12,15	13,00
g^7	"	2,65	4,15	5,35	6,75	8,15	9,80	10,55
g^8 bei 24m	"	1,10	1,95	2,95	4,15	5,40	6,60	7,15
g^9	"	0,12	0,60	1,15	2,15	3,15	4,40	4,80
g^{10} bei 30m	"	0	0	0,20	0,65	1,40	2,20	2,65
g^{11} bei 33m	"	0	0	0	0	0,10	0,50	0,80
g^0	=	22,50	24,80	25,90	32,20	40,00	49,00	55,10
$g^0 + g^n$	=	22,62	25,40	26,10	32,85	40,10	49,50	55,90
$\frac{g^0 + g^n}{2}$	Sa. I	11,31	12,70	13,05	16,42	20,05	24,75	27,95
$g^1 + \ldots + g^{n-1}$	Sa II	56,20	71,05	86,00	102,00	119,20	138,05	147,20
Summen	Sa. III (aus I u. II)	67,51	83,75	99,05	118,42	139,25	162,80	175,15

:merkung:

Die in vorstehender Tabelle den Vortrag trennenden einfachen Querstriche werden ogen, um der bequemern Rechnung wegen die Ziffern für g^1 bis g^{n-1} vom übrigen rtrage (und zwar oben von g^0, unten von g^n) abzuscheiden. Die Red.

Diese vierte Seite des Formulars Muster 1 wird im Sinne der Schuberg'schen Erörterungen S. 199 Ziff. 7 und der Seite 201 aufgeführten Bemerkungen für die Notizen zu den verschiedenen Aufnahmen benützt.

Wir verwenden diesen Raum dazu, eine auf die Tabellen S. 202, 203 und 204 bezügliche Note anzufügen.

Note 47. Die Ausscheidung der verschiedenen Schafttheile nach Qualitäten, so wie es Seitens des Herausgebers beispielsweise in den beiden Tabellen S. 202 u. 203 geschehen ist, wird immer dann zu empfehlen sein, wenn ein bedeutender Unterschied sowohl in der Qualität (zunächst Astreinheit), wie in der Berindung sich zeigt und ziffernmäßig zum Ausdruck gebracht werden soll. Bei unserm Probestamm z. B. sind die ersten 18 m (9 Sektionslängen à 2 m) Säghölz I. Qualität, die folgenden 8 m aber Sägholz II. Qualität; ferner beträgt die Rindenmasse bei ersterm Schafttheile nur 11,8%, beim zweiten aber 19,1%, beim folgenden Scheitholze 20,1% und beim Prügelholze 17,5% der entrindeten Holzmasse, bezw. 10,7 — 16 — 16,7 und 15% der unentrindeten Holzmasse.

Die Vorträge in der Tabelle Seite 205 werden für Nr. 1, 2, 3 u. 4 aus der Tabelle S. 202 entnommen, Nr 5 muß speziell bei der Stammmessung erhoben werden. Die Vorträge in der Tabelle S. 206 ergeben sich für Nr. 1 und 2 aus Tabelle S. 203, und zwar für Nr. 1 direkt, für Nr. 2 aus der Multiplikation der (durch $\times$ $^1/_{1000}$) in qm verwandelten Kreisflächen mit der Sektionslänge; Vortrag Nr. 3 ergibt sich aus der Differenz der unter 2 vorgetragenen Kubikinhalte, und Vortrag Nr. 4 aus der Formel des Zuchwachsprozentes $= \frac{100 \times Z}{m}$.

Auf einen Umstand sei hier noch kurz hingewiesen:
Daß in Tabelle S. 202 und unter Nr. 2 der Tabelle Seite 206 — hier aus Tabelle Seite 203 — zweierlei Schaftinhalte, einer durch sektionsweise Mittenmessung und einer durch die Formel für Endflächenmessung, erhoben werden und daß beide regelmäßig von einander abweichen, darf nicht beirren. Die sektionsweise Mittenmessung dient für Erhebung der Formzahlen der untersuchten Stämme, das Resultat aus den Endflächenmessungen aber nur zur Ermittlung der Zuwachsprozente. Ist in letzterem Falle der Schaftinhalt auch nicht auf die Dezimalen zutreffend (er ist in allen Altersstufen etwas zu groß), so beeinflußt dieß die Richtigkeit des Zuwachsprozentes nicht.

Die Red.

Muster 2.
Seite 1 u. 2.

Berechnung
der Untersuchungs-Ergebnisse über den
Lichtungszuwachs
der Weißtanne Probestamm Nr. 21
im Forstbezirk St. Blasien, Domainenwald, Abth. I. 4.

I. Formzahlen-Ermittlung.

1) Inhalt des Schaftes:

a. Derbholz	Länge m	Kubikinhalt in Festmetern mit Rinde	ohne Rinde	Rinde Fm
α Nutzholz I.	18	4,591	4,104	vide Note 47 S. 204.
„ II.	8	0,903	0,758	
β Scheitholz	4	0,191	0,159	
γ Prügelholz	4	0,067	0,057	
	34	5,752	5,078	0,674
b. Reisholz	2,4	0,005		
	36,4	5,757		

2) Inhalt der Baumkrone:

a. Derbholz 6 × 0,004
= 0,024 Fm

b. Reisholz 35 Stück Wellen
= 0,700 Fm (nach dem allgemeinen Festgehaltsfaktor).

3) Gesammtinhalt und Sortimentsverhältniß: (aus S. 202 entnommen)

	26 m Nutzh.	4 m Scheith.	4 m Prügelh.	2,4 m Reisig	Summa
Baumschaft	5,494	0,191	0,067	0,005	5,757 Fm
Krone	—	—	0,024	0,700	0,724 „
	5,494	0,191	0,091	0,705	6,481 „
Sortiments-verhältniß in % =	84,8	2,9	1,4	10,9	100

Derbholz 5,776 Fm Reish. 0,705 Fm (10,8 %).

Rindenprozent des Nutzholzes 11,5; des Derbholzes 11,7.

4) Länge des Stammes = 36,4 m.

5) Kreisflächen bei 1,3 m über dem Boden (mit Rinde):
0,385 u. 0,355

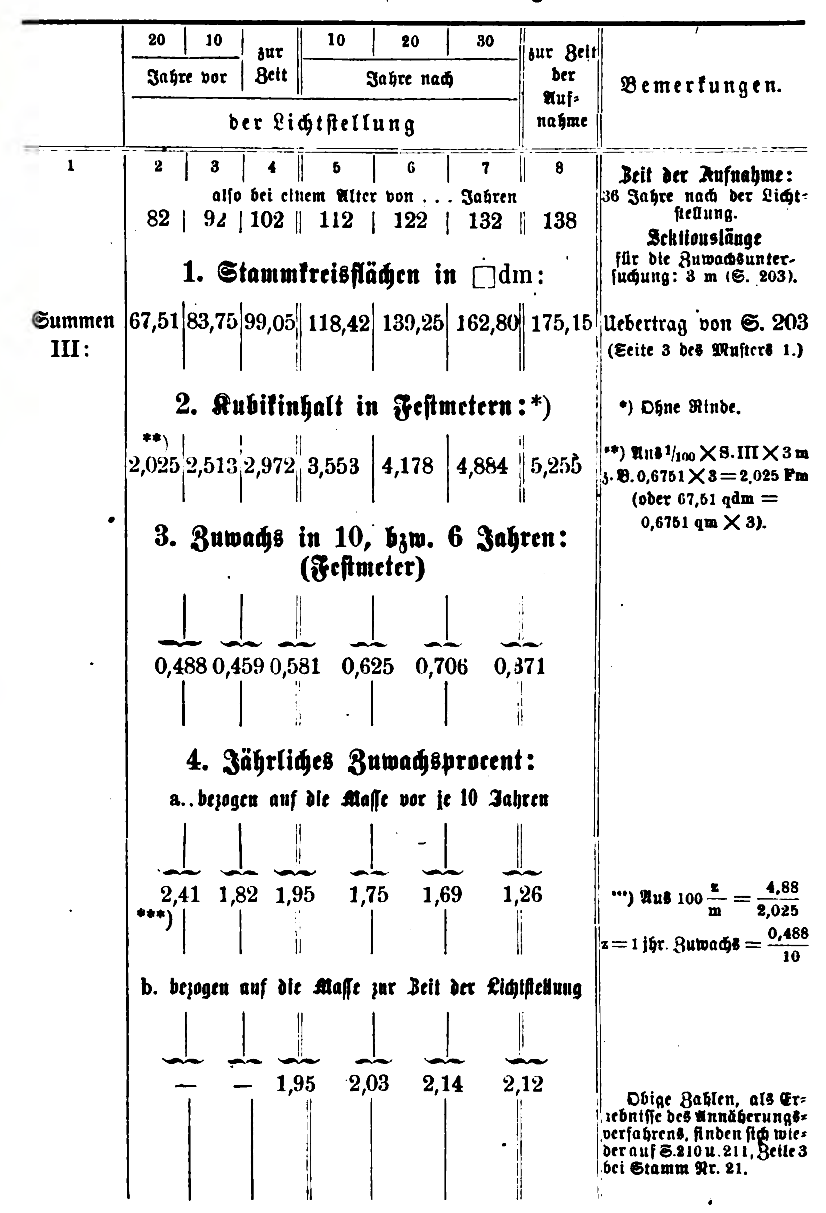
im Mittel 0,370 qm, entsprechend 68,8 cm Durchm.

6) Idealwalze für die Kreisfläche:
36,4 × 0,370 = 13,468 cbm, daher:

Derbformzahl aus 5,776 Fm = 0,429
Schaft „ „ 5,757 „ = 0,427
Baum „ „ 6,481 „ = 0,481

Muster 2.
Seite 3.

II. Zuwachsermittlung.



	20 Jahre vor der Lichtstellung	10 Jahre vor der Lichtstellung	zur Zeit der Lichtstellung	10 Jahre nach der Lichtstellung	20 Jahre nach der Lichtstellung	30 Jahre nach der Lichtstellung	zur Zeit der Aufnahme	Bemerkungen.
1	2	3	4	5	6	7	8	
also bei einem Alter von . . . Jahren	82	92	102	112	122	132	138	Zeit der Aufnahme: 36 Jahre nach der Lichtstellung. Sektionslänge für die Zuwachsuntersuchung: 3 m (S. 203).
1. Stammkreisflächen in □dm:								
Summen III:	67,51	83,75	99,05	118,42	139,25	162,80	175,15	Uebertrag von S. 203 (Seite 3 des Musters 1.)
2. Kubikinhalt in Festmetern:*)								*) Ohne Rinde.
	**) 2,025	2,513	2,972	3,553	4,178	4,884	5,255	**) Aus $1/_{100}$ × S. III × 3 m z. B. 0,6751 × 3 = 2,025 Fm (oder 67,51 qdm = 0,6751 qm × 3).
3. Zuwachs in 10, bzw. 6 Jahren: (Festmeter)								
	0,488	0,459	0,581	0,625	0,706	0,371		
4. Jährliches Zuwachsprocent: a. bezogen auf die Masse vor je 10 Jahren								
	2,41 ***)	1,82	1,95	1,75	1,69	1,26		***) Aus $100 \frac{z}{m} = \frac{4,88}{2,025}$; z = 1 jhr. Zuwachs = $\frac{0,488}{10}$
b. bezogen auf die Masse zur Zeit der Lichtstellung								
	—	—	1,95	2,03	2,14	2,12		Obige Zahlen, als Ergebnisse des Annäherungsverfahrens, finden sich wieder auf S. 210 u. 211, Zeile 3 bei Stamm Nr. 21.

Muster 3.
(Seite 208—211.)

Untersuchungen

über

den Zuwachs

der

Weißtanne

im Einzelstande.



Muster 8.

Stamm Nr.	Wald, in welchem die Untersuchung vorgenommen wurde. Forstbezirk, Waldeigenthum, Distrikt u. Abtheil.)	Lage		Boden	Alter des Stammes		Des			
		Höhe über dem Meere m	Neigung und Exposition		bei der Aufnahme	zur Zeit der Lichtstellung	20 Jahre vor der Lichtstellung: körperlicher Inhalt des Schaftes cbm	10 Jahre vor der Lichtstellung: Schaft-Inhalt cbm	10 Jahre vor der Lichtstellung: 10jähriger Zuwachs cbm	10 Jahre vor der Lichtstellung: Zuwachs in %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	**Wolfsboden** Domänenwald Abth. II. 9. Breitestein.	940	Steil gegen SW., frei.	Lehmiger Sand auf Granit, mit Grus u. großen Gesteinstrümmern, ziemlich trocken.	306	282	a Genauestes Verfahren in Ermittlung der äußersten Gipfeltriebe. 2,822	3,034	0,212	0,74
							b. Verfahren mit Ermittlung der Gipfeltriebe auf dem Rechnungswege. 2,820	3,031	0,211	0,74
2	Daselbst.	965	Desgl.	Desgl.	297	273	a 1,655	1,887	0,232	1,40
							b 1,659	1,892	0,233	1,40
3	Abth. II. 10. Neuhauser Halde	900	Gegen NW. ziemlich stark geneigt, geschützt.	Humoser lehmiger Sand auf Granit, mit Grus, ziemlich frisch.	145	135	a 1,712	2,211	0,499	2,91
							b 1,717	2,212	0,495	2,88
4	Daselbst	900	Desgl.	Desgl.	124	108	a 0,635	0,915	0,280	4,41
							b 0,635	0,917	0,282	4,44
5	Daselbst.	940	Desgl.	Desgl.	119	109	a 0,872	1,196	0,324	3,72
							b 0,873	1,198	0,325	3,72

Obiger Vortrag ist ausgeschieden in:

vide Note 52 Seite 225 und Bemerkung S. 212.

a) Genaueres Verfahren, wobei g^n so gelegt wird, daß es mit den Stammhöhen am Schafte hinaufrückend auf das Ende der letzten Sektion mit [der] ganzen Schnittlänge = L fällt und g^n zugleich Grundfläche des Gipfelstücks (Länge = L_1) wird. Demnach Schaftinhalt:

$$J = L\left(\left(\frac{g^0 + g^n}{2}\right) + g^1 + g^2 \ldots + g^{n-1}\right) + L^1 \frac{g^n}{2}$$

b) Annäherungsverfahren: Das Gipfelstück wird bei allen Altersstufen, beiläu[fi]g von der Derbholzgrenze an, außer Rechnung gelassen.

untersuchten Stammes														
zur Zeit der Lichtstellung			10 Jahre nach der Lichtstellung			20 Jahre nach der Lichtstellung			30 Jahre nach der Lichtstellung			zur Zeit der Aufnahme		
Schaft-Inhalt	10 jähriger Zuwachs	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt	10 jähriger Zuwachs	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt	10 jähriger Zuwachs	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt	10 jähriger Zuwachs	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt	x jähriger Zuwachs	Zuwachs in %
cbm	cbm		cbm	cbm		cbm	cbm		cbm	cbm		cbm	cbm	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
3,351	0,317	1,04	4,010	0,659	1,97	4,562	0,552	1,38	.	.	.	4,842	4 jähr 0,280	1,53
3,346	0,315	1,04	3,998	0,652	1,95	4,536	0,538	1,35	.	.	.	4,814	0,278	1,52
2,240	0,353	1,87	2,796	0,556	2,48	3,512	0,716	2,57	.	.	.	3,832	4 jähr 0,320	2,28
2,244	0,352	1,86	2,800	0,556	2,48	3,516	0,716	2,56	.	.	.	3,833	0,317	2,26
2,635	0,424	1,92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,435	10 jhr 0,800	3,04
2,628	0,416	1,88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,413	0,785	3,00
1,222	0,307	3,35	1,679	0,457	3,74	.	.	.	.	.	.	2,0-3	6 jähr. 0,404	4,01
1,224	0,307	3,35	1,676	0,452	3,69	.	.	.	.	.	.	2,074	0,398	3,96
1,533	0 337	2,82	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,292	10 jhr. 0,759	4,95
1,535	0,337	2,81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,284	0,749	4.89

Die Aufnahme geschah im Jahre 1876 (November) durch

Forsttaxator Siefert.

Muster 3.

Stamm Nr.	Wald, in welchem die Untersuchung vorgenommen wurde. (Forstbezirk, Waldeigenthum, Distrikt u. Abtheil.)	Lage: Höhe über dem Meere m	Lage: Neigung und Exposition	Boden	Alter des Stammes: bei der Aufnahme	Alter des Stammes: zur Zeit der Lichtstellung	Des 20 Jahre vor der Lichtstellung: körperlicher Inhalt des Schaftes cbm	10 Jahre vor der Lichtstellung: Schaft-Inhalt cbm	10 jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	**St. Blasien** Domänenwald Abth. I. 4. Klammerstein.	750	Südöstlich, mäßig abfallend, im unteren Theil eines geschützten Dobels.	Sandiger Lehm auf Granitgrus, gut	138	102	a. Genauestes Verfahren in Ermittlung der äußersten Gipfeltriebe.			
							2,026	2,519	0,493	2,43
							b. Verfahren mit Ermittlung der Gipfeltriebe auf dem Rechnungswege			
							2,026	2,519	0,493	2,43
							c. Annäherungsverfahren mit Weglassen sämmtlicher Gipfeltriebe.			
							2,025	2,513	0,488	2,41
24	Abth. I. 13. Zellermoos.	920	Südlich steil abfallend, in geschütztem Thalkessel.	Desgl.	122	109	a 1,060	1,472	0,412	3,88
							b 1,060	1,472	0,412	3,88
							c 1,059	1,472	0,413	3,90
26	Daselbst.	930	Südlich mäßig abfallend, in geschütztem Thalkessel.	Desgl.	117	106	a 1,271	1,653	0,382	3,00
							b 1,271	1,653	0,382	3,00
							c 1,270	1,653	0,383	3,01

Die Berechnung der Inhalte und Zuwachsprozente erfolgte hier nach dreierlei Verfahren:

Kubirung einschließlich der Gipfel: { a. Die Gipfeltriebe der früheren Altersstufen sind graphisch ermittel[t]; b. dieselben sind durch proportionale Rechnung bestimmt worden.

Abgekürzte Kubirung: { c. Die Gipfelstücke sind außer Ansatz gelassen; die Inhaltsermittl[un]g geht so weit, wie die Rechnung Seite 203 u. 206, Zeile 2 u. ff. darl[egt].

(vide Note 52 Seite 225 und Bemerkung S. 212.)

untersuchten Stammes														
zur Zeit der Lichtstellung			10 Jahre nach der Lichtstellung			20 Jahre nach der Lichtstellung			30 Jahre nach der Lichtstellung			zur Zeit der Aufnahme		
Schaft-Inhalt cbm	10 jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt cbm	10 jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt cbm	10 jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt cbm	10 jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %	Schaft-Inhalt cbm	x jähriger Zuwachs cbm	Zuwachs in %
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2,972	0,453	1,80	3,558	0,586	1,97	4,177	0,619	1,74	4,889	0,712	1,70	5,263	6 jähr. 0,374	1,27
2,972	0,453	1,80	3,559	0,587	1,97	4,178	0,618	1,73	4,889	0,711	1,70	5,264	0,375	1,27
2,972	0,459	1,82	3,553	0,581	1,95	4,178	0,625	1,75	4,884	0,706	1,69	5,255	0,371	1,26
1,897	0,425	2,88	2,666	0,771	4,06	.	.	.	.	.	.	2,961	3 jähr. 0,293	3,66
1,897	0,425	2,88	2,668	0,771	4,06	.	.	.	.	.	.	2,961	0,293	3,66
1,897	0,425	2,88	2,668	0,769	4,05	.	.	.	.	.	.	2,958	0,292	3,66
2,126	0,473	2,86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,923	11 jhr. 0,797	3,40
2,126	0,473	2,86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,923	0,797	3,40
2,122	0,469	2,84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,907	0,785	3,36

Die Aufnahme geschah im Jahre 1877 (August) unter Leitung des Forsttaxators Siefert durch

Forstpraktikant Kiche.

Diese letzte Seite des Formulars Muster 3 bleibt leer und dient im Sinne der Schuberg'schen Erörterungen S. 199 Ziff. 7 zur Aufnahme solcher Bemerkungen, welche die Erhebungs- und Berechnungsresultate näher beleuchten sollen; allenfalls können auch die Berechnungen selbst (zum Zwecke der Revision) auf dieser Seite vorgenommen werden.

Wir möchten den außerdem hier leer bleibenden Raum benützen, um einige erläuternde Notizen hinsichtlich der Tabellen Muster 3 und 4 anzufügen:

1) Die Tabelle Muster 3, (S. 208 - 211) hätte eigentlich, da sie 2 ganz getrennte Aufnahmen betrifft, zwischen Seite 209 u. 210 eine weitere Titelseite (wie S. 207) erhalten sollen, ebenso sollte Tabelle Muster 4, (S. 214 u. 215) in 2 gesonderte Tabellen ausgeschieden sein, so, wie der durchziehende Querstrich den Vortrag trennt. Die Vereinigung der Tabellen in solcher Form geschah wegen Raumersparniß.

2) Bei allen Einträgen der Erhebungsresultate in die Tabelle Muster 3 ist entweder auf dem Titelblatte oder in Form einer Bemerkung — so wie unten am Rande S. 208 u. 210 geschehen — darüber sich auszusprechen, nach welchem Erhebungsverfahren (ob a, b oder c) die Resultate gewonnen worden sind. Die Seite 208 dargestellte Erhebung erstreckte sich auf Verfahren a und b, jene Seite 210 auf Verfahren a, b u. c. Es geschah dieß der Exemplifikation wegen. Wie wir in Note 52 Seite 225 erörtern werden, wird in der Regel nur das Verfahren c Anwendung finden, da für den Zweck der Erhebung des Lichtungszuwachses die Einbeziehung eines genauer berechneten Gipfelstückes lediglich theoretische Bedeutung hat.

3) Der Grund, warum Muster 4 gegenüber dem von uns S. 146 und 147 gegebenen Formulare für Formzahlen verändert wurde, ist in Note 48 Seite 217 erläutert. Wer aber aus irgend einem Grunde das eben erwähnte Formular für Formzahlerhebungen unverändert benützen will, mag demselben zum Zwecke der Ergänzung für den Eintrag der Sortimentsverhältnisse ein Einschlagblatt ankleben oder hiezu die Rückseite des Formulars (Seite 216) benützen, auf welcher wir in unserer Exemplifikation Zusammenstellungen gegeben haben, die an und für sich ganz gesonderte Arbeiten sind und als solche auf eigenen Blättern Vortrag finden werden.

Die Red.

Muster 4.
(Seite 214 u. 215).

Untersuchungen

über die

Formzahlen und Sortimentsverhältnisse

der

Weißtanne

im Einzelstande.

Muster 4.

Stamm Nr.	Wald, in welchem die Untersuchung vorgenommen wurde (Forstbezirk, Waldeigenthum, District u. Abtheil.)	Lage und Boden	Alter des untersuchten Stammes	Kreisfläche, bei 1,3 m vom Boden über Kreuz gemessen	Länge des ganzen Schaftes (Scheitelhöhe)	Länge der Baumkrone	Verhältnißzahl zwischen Schaft- und Kronenlänge (letztere = 1)	Grad der Aufastung	Gipfeltrieb der letzten 5 Jahre	Inhalt des Derbholzes	Inhalt des Schaftholzes	Inhalt des Reisholzes	Inhalt des Baumes
			Jahre	□ dm	m	m			m	Festmeter	Festmeter	Festmeter	Festmeter
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Vortrag correspondirend mit jenem auf Seite 208 und 209.										
1	Wolfsboden Domänenwald. Abth II. 9. Breitestein.	wie Seite 208 beschrieben.	306	35,00	33,41	16,00	0,48	Unaufgeastet. 0	0,29	5,892	5,885	0,551	6,443
2	Ebenda.		297	31,00	28,87	13,37	0,46	Desgl.	0,35	4,189	4,175	1,056	5,245
3	Abth II. 10. Neuhauser-Halde.		145	21,50	33,98	16,44	0,48	Desgl.	0,76	3,724	3,726	0,677	4,401
4	Daselbst.		124	15,20	30,65	14,10	0,46	Desgl.	0,60	2 211	2,214	0,415	2,626
5	Daselbst.		119	17,25	29,02	16,37	0,56	Desgl.	1,24	2,385	2,387	0,527	2,912
			Vortrag correspondirend mit jenem auf Seite 210 und 211.										
21	St. Blasien Domänenwald. Abth. I. 4 Klammerstein	wie Seite 210 beschrieben.	138	37,00	36,4	22,4	0,61	0	0,60	5,776	5,757	0,880	6,656
24	Abth. I. 13. Zellermoos.		122	18,95	32,0	15,0	0,47	0	0,73	2,900	2,903	0,390	3,290
26	Ebenda.		117	23,20	27,5	16 5	0,59	0	0	3,209	3,210	0,713	3,922

Inhalt der Idealwalze bei 1,3 m vom Boden	Formzahl des			Der Stamm hat an Nutzholz			die Rinde hält % des berindeten Nutzholzes	Prozente des			
	Derbholzes	Schaftholzes	Baumes	Derbholz ohne Rinde	Rinde	Zusammen		Nutzholzes	Scheitholzes	Prügelholzes	Reisigs
Festmeter	für 1,3 m vom Boden			Festmeter				des untersuchten Stammes			
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
(Aufgenommen im November 1876 durch Forsttaxator Siefert.)											
11 693	0,504	0,503	0,551	4,956	0,776	5,732	13,5	89,0	1,9	0,5	8,6
8,950	0,468	0,466	0,586	3,405	0,460	3,865	11,9	73,7	5,9	0,3	20,1
7,306	0,509	0,510	0,602	3,259	0,365	3,624	10,1	82,3	1,9	0,4	15,4
4,659	0,474	0,475	0,563	1,931	0,196	2,127	9,2	81,0	2,1	1,1	15,8
5,006	0,476	0,477	0,582	1,995	0,264	2,259	11,7	77,6	3,7	0,6	18,1
(Aufgenommen im August 1877 durch Forstpraktikant Klehe, unter Leitung des Forsttaxators Siefert.)											
13,468	0,429	0,427	0,494	4,862	0,632	5,494	11,5	84,8	2,9	1,4	10,9
,073	0,477	0,478	0,542	2,596	0,310	2,906	11,4	82,0	5,0	1,0	12,0
373	0,504	0,504	0,615	2,681	0,376	3,057	12,0	78,0	3,5	0,5	18,0

Anhang A. (vide Seite 200 Nr. 8.)

Uebersicht der Zuwachsprozente im Einzelstande nach Altersgruppen und Höhenklassen.

Alter zur Zeit der Lichtstellung	Baumhöhenklassen von 3 zu 3 Meter																	
	18—21			22 bis 24			25 bis 27			28 bis 30			31 bis 33			über 33		
	Jährliche Zuwachsprozente im																	
	1	2.	3.	1	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1	2.	3.	1.	2.	3.
Jahre	Jahrzehent nach der Lichtstellung																	
70—100	3,80			3,43			3,01				.	.	-2,05			—	—	—
101—120	2,42			2,89			2,69			2,86 4,95	3,40 .	. .	3,74 4,06	4,01 3,66	. .	1,97	1,74	1,27
										2,27			2,15					
121 150	—			—			—			—			—			3,04	.	.
121—180	—			2,33			2,13			1,70			2,50			.	.	.
200—300	—			—			—			2,48	2,57	2,28	1,97	1,38	1,53	.	.	.
Durchschnitt	3,14			2,92			2,75			3,03			2,68			1,94		

Anhang B. (vide Seite 199 Nr. 7bc u. 200 Nr. 8.)

Zusammenstellung der Ergebnisse vergleichender Untersuchungen, angestellt im Jahre 1876 im Forstbezirke Wolfsboden.

Stamm-Nro.	Sektionsverfahren		Bad. Verfahren		Preßler's Verfahren				Bemerkungen.
					Am Liegenden		Am Stehenden		
	Wuchsperiode (Jahre)	Zuwachs-Prozent	Wuchsperiode (Jahre)	Zuwachs-Prozent	Wuchsperiode (Jahre)	Zuwachs-Prozent	Wuchsperiode (Jahre)	Zuwachs-Prozent	
1	14	1,34	14	1,50	14	1,10	14	1,90	Die aufgeführten Zahlen sind, der Vergleichbarkeit wegen, auf gleichgroße Wuchsperioden und auf die Schaftmasse der Periodenmitte bezogen. Die Wuchsperioden sind immer jene der jüngsten Vergangenheit vor der Fällung.
2	13—14	2,20	13	2,20	13	2,00	13	2,60	
3	10	2,60	10	2,50	10	3,00	10	3,00	
4	16	3,20	—	—	16	3,10	—	—	
4	6—8	3,50	8	3,60	—	—	8	4,60	
5	10	4,00	10	4,10	10	3,40	10	4,70	

Noten zum Arbeitsplan VII

für

Untersuchungen über den Lichtungszuwachs der Bäume.

Note 48. (Zu Seite 186.) Die an Stämmen geschlossener Bestände ermittelten Formzahlen sind bekanntlich auf Bäume im Einzelstand nicht anwendbar. Für letztere fehlt es völlig an sicheren Erfahrungen — und doch müssen zu Forsteinrichtungszwecken viele Aufnahmen an stehenden Stämmen in Verjüngungsschlägen, Femelbeständen, Mittelwaldungen rc. ausgeführt werden. Die Untersuchungen über den Lichtungszuwachs bieten nun eine willkommene Gelegenheit zur Gewinnung des noch mangelnden Schätzungsbehelfes durch s. g. Freistands-Formzahlen, und es sollte deßhalb nicht versäumt werden, die zunächst der Erforschung des Lichtungszuwachses dienlichen Untersuchungsobjekte gleichzeitig nach der angedeuteten Richtung wissenschaftlich auszubeuten. Man wird so, allmälig auf alle wichtigeren Holzarten und mehrfache Standorts- und Wirthschaftsverhältnisse übergreifend, auch zu „Formzahltafeln des Lichtstandes“ gelangen können.

Wollte man nun bei den Untersuchungen gleichmäßig die s. g. echten wie die unechten Formzahlen berücksichtigen, so würde die Bearbeitung des Aufnahmematerials wohl allzu umfänglich werden. Aus diesen Erwägungen, sowie Angesichts des Vorzuges praktischer Anwendbarkeit, welcher den unechten Formzahlen gegenüber den echten zweifellos eingeräumt werden muß, hat in neuerer Zeit die badische Versuchsanstalt sich veranlaßt gesehen, lediglich die Erhebung der s. g. unechten Formzahlen in den jüngst nach den gemachten Erfahrungen umgearbeiteten Arbeitsplan für die Untersuchungen über den Lichtungszuwachs aufzunehmen, die beim ersten Entwurfe dieses Arbeitsplanes vorgelegene Absicht aber, auch die Formzahlen für $^1/_{20}$ der Höhe zu erheben und zu berechnen, wieder fallen zu lassen und hienach das Formular Muster 4 Seite 215 im Sinne der Ausführungen S. 198 abzuändern und demselben die Rubriken 19—26 zuzusetzen.

Note 49. (Zu Seite 186.) Hier ist die direkte Messung in Quadratdezimetern mittels der in Baden im Gebrauche stehenden s. g. Kreisflächen-Kluppe angeordnet. Wir haben über den Beschluß des Vereins der Versuchsanstalten, in der Regel bei Versuchsarbeiten der Durchmesser-kluppen sich zu bedienen, unter Angabe der Motive bereits in Note 31 S. 92 berichtet.

Ueber die Gründe nun, welche in Baden bestimmend waren, gerade bei gegenwärtigem Versuche die direkte Kreisflächen-Messung in Anwendung zu bringen, wurde uns durch Herrn Professor Schuberg folgende gefällige Mittheilung:

„Daß die Erhebung einerseits der Durchmesser und anderseits der Kreisflächen bei den sektionsweisen Aufnahmen der Stämme nicht zum gleichen Ergebniß führe, da bei den letzteren die Abstände der Theilungsstriche auf den Grundschienen der Gabelmaße verschieden groß sind und die Bruchtheile des qdm alle oder theilweise geschätzt werden müssen — also der Genauigkeitsgrad nicht für alle Baumstärken derselbe ist, — konnte man sich vornherein nicht verhehlen. Aber es kam in Erwägung:

a) daß es sich vorzugsweise um Kubirung älterer Stämme, rückwärts bis auf die Zeit der angehenden Haubarkeit (20 Jahre vor der Lichtstellung) handelt und für diese Dimensionen die Kreisflächeneintheilung der Gabelmaße noch einen hinlänglichen Genauigkeitsgrad gewährt, da bei Ablesung von 0,5 zu 0,5 qdm die Durchmesserdifferenz nur wenige Millimeter beträgt, z. B.

von 50 zu 50,5 qdm (aus 79,8 zu 80,2 cm Durchm.) } Differenz 4 mm
von 60 zu 60,5 qdm (aus 87,4 zu 87,8 cm Durchm.) }
von 70 zu 70,5 qdm (aus 94,4 zu 94,7 cm Durchm. „ 3 mm;

b) daß die Durchmesser-Aufzeichnungen die nachherige Rechnungs-Arbeit ganz namhaft vermehren und vertheuern, weil die sehr zahlreichen Querflächen — zuweilen über 100 auf 1 Stamm, wie Probestamm Nr. 1 (Seite 202 u. 203) zeigt — erst aufgeschlagen und nochmals in Formulare eingetragen werden müssen;

c) daß alle Untersuchungen und Berechnungen, welche der Arbeitsplan fordert, vereinzelnte Gelegenheitsaufnahmen, als solche auch über große Waldgebiete zerstreut sind und fast durchaus dem Forsteinrichtungspersonale übertragen werden müssen, welchem dafür nur eine beschränkte Zeit zu Gebote steht.

Es war aus diesen Gründen ein möglichst einfaches Aufnahme- und Berechnungsverfahren aufzusuchen, welches in Bälde viele und mehrseitige Resultate liefert. Indessen — die Durchmessermessung ist auch in Baden nirgends ausgeschlossen, wo die Umstände sie zulassen — sie ist aber nur fakultativ.

Daß die Einträge nach qdm erfolgen, rechtfertigt sich theils aus dem Bestreben, jede gemessene Größe durch möglichst wenige Zahlen noch scharf genug auszudrücken, theils findet es seine Erklärung in der Ein-

richtung der in Gebrauch stehenden Kreisflächen-Gabelmaße, deren Theilstriche sich höchstens bis auf 0,1 qdm durchführen lassen, meistens aber nicht weiter als 0,5 qdm gehen, während die Schiene ohne Ueberladung nur eine Bezifferung von 2 zu 2 (besser von 5 zu 5 qdm) enthält.

Die einfachste Bezifferung wäre nun allerdings, daß man 0,1 qdm oder 0,001 qm = 1, also 1 qm = 1000 anschriebe, weil dann alle Komma wegfallen könnten." —

Wir bemerken hiezu, daß wir diesen Ausführungen gerne eine gewisse Berechtigung zugestehen, aber in Bayern führen wir keine Kreisflächen-Kluppen, messen also stets die Durchmesser. Hiezu ist sich bei der Mittenmessung guter Gabelmaße, bei der Endmessung (Schnittflächenmessung) aber am zweckmäßigsten gut getheilter leichter Metermaßstäbe oder eigens zu diesem Zwecke gefertigter Stangenzirkel zu bedienen. Die Umrechnung der im Walde gemessenen Durchmesser mittels der Kreisflächentabelle und der Eintrag der Flächenziffern in die bezüglichen Manuale (sei es sofort beim Aufnahmegeschäfte im Walde, sei es nachträglich zu Hause) ist einfacher und rascher vollzogen, als man gewöhnlich glaubt.

Wir beabsichtigen es in Bayern frei zu stellen, bei Lichtungszuwachsuntersuchungen für die „sektionsweise Mittenmessung" entweder des für die Formzahlerhebungen gegebenen Aufnahmebüchels (S. 141), oder des hier S. 202 dargestellten Formulars sich zu bedienen, welch' letzteres wir zum Zwecke des Eintrages der Durchmesser und Kreisflächen für den Gebrauch in Bayern so modifiziren würden, wie auf nächster Seite (für den nämlichen Stamm) exemplifizirt ist.

Ebenso haben wir in derselben Absicht und zu gleichem Zwecke das S. 203 gegebene Formular für die „sektionsweise Endmessung" durch Spalten der Rubriken 3—9 modifizirt, um unmittelbar neben den Kreisflächen die Durchmesser ersichtlich zu haben, was vielleicht in mancher Hinsicht sich nützlich erweisen kann (vide Formular S. 221.)

Wir möchten aber, wie schon oben S. 181 geschehen, hier noch ausdrücklich darauf aufmerksam machen, daß von besonderer Wichtigkeit auch die Veränderung der Baumform (Formzahl des Stammes) ist, und daß, um diese kennen zu lernen, es unbedingt nöthig erscheint, bei 1,3 m über dem Boden eine Durchmesser- bezw. Kreisflächenmessung für die betr. Zeitabstände vorzunehmen, um so auch die Veränderungen der Stammgrundfläche auf Brusthöhe vor und nach der Lichtung zu erfahren. Dieß kann entweder durch eine gesonderte Vormerkung oder auch unter Beibehaltung des Formulars S. 221 bezw. S. 203 geschehen, indem unmittelbar nach dem Vortrage für g^0 die Messungsergebnisse bei 1,3 m über dem Boden pro nota (bei Ausarbeitung etwa mit farbiger Tinte) angefügt werden. Es wird allerdings zu dieser Erhebung eine Trennung der ersten Sektionslänge nothwendig.

Veränderte Form statt zweiter Seite des Muster 1 (vide Seite 202).

Die sektionsweise Mittenmessung ergibt:

	Sektionslänge m	mit Rinde Durchmesser cm	mit Rinde Kreisfläche qdm	ohne Rinde Durchmesser cm	ohne Rinde Kreisfläche qdm
	1	2		3	
		1. Schaftholz			
		a. Derbholz			
		α. Nutzholz			
Qualität I.	2	76,1	45,48*	72,7	41,51
		70,9	39,48	66,8	35,05
	2	61,8	30,00	58,6	26,97
		63,8	31,97	60,8	29,03
	2	59,2	27,53	55,9	24,54
		61,7	30,00	59,2	27,53
	2	56,4	24,98	52,9	21,98
		59,7	27,99	55,7	24,37
	2	56,0	24,63	53,2	22,23
		54,4	23,24	50,7	20,19
	2	52,0	21,24	48,7	18,63
		52,2	21,40	48,7	18,63
	2	51,0	20,43	48,4	18,40
		51,1	20,51	47,5	17,72
	2	48,7	18,63	46,2	16,76
		47,6	17,80	45,7	16,40
	2	47,1	17,42	45,1	15,98
		45,8	16,47	43,1	14,59
Qualität II.	2	42,5	14,19	39,7	12,38
		44,3	15,41	39,1	12,01
	2	40,1	12,63	37,1	10,81
		42,2	13,99	38,1	11,40
	2	37,4	10,99	33,5	8,81
		34,6	9,40	32,3	8,19
	2	29,2	6,70	27,2	5,81
		29,9	7,02	28,6	6,42
	S. α		549,53		486,34

Sektionslänge m	mit Rinde Durchmesser cm	mit Rinde Kreisfläche qdm	ohne Rinde Durchmesser cm	ohne Rinde Kreisfläche qdm
4	5		6	
	β. Scheitholz			
2	26,9	5,68	24,2	4,60
	26,7	5,60	24,2	4,60
2	22,6	4,01	21,1	3,50
	22,0	3,80	20,2	3,20
S. β		19,09		15,90
	γ. Prügelholz			
2	16,7	2,19	15,6	1,91
	17,8	2,49	16,4	2,11
2	11,3	1,00	10,7	0,90
	11,3	1,00	10,1	0,80
S. γ		6,68		5,72
hiezu				
S. α		549,53		486,34
S. β		19,08		15,90
S. a.		575,29		507,96
	b. Reisig			
2,4	5,1	0,20	4,4	0,15
	5,1	0,20	4,4	0,15
S. b		0,48		0,36
hiezu		(2.4.0,20)		(2.4.0,15)
a.		575,29		507,96
S. 1.		575,77		508,32

hiezu **2. Astholz**

a. Derbholz

6 à 1 m à 7,1 à 0,40 qdm

S. 2,40 qdm.

b. Reisholz

35 Wellen.

* vide Bemerkung wie in Tabelle S. 202.

Veränderte Form statt dritter Seite des Muster 1 (vide Seite 203).

Sektionsweise Endmessung:

Bezeichnung der Endfläche	Bei einer Höhe über dem Stockabschnitt	hatte der Stamm (auf der Endfläche) einen Durchmesser von ... cm und eine Kreisfläche von ... qdm und zwar in nachbenannten Zeitabschnitten																	
		20 Jahre vor der Lichtstellung		10 Jahre vor der Lichtstellung		zur Zeit der Lichtstellung		10 Jahre nach der Lichtstellung		20 Jahre nach der Lichtstellung		30 Jahre nach der Lichtstellung		zur Zeit der Aufnahme					
	m	cm	qdm	cm	qdm	cm	qdm	cm	qdm	cm	qdm	cm	qdm	cm	qdm				
1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b				
g^0	0 (Abschnitt)	53,5	22,48	56.2	24,81	57,4	25,88	64,0	32,17	71,4	40,01	7[illegible],0	49,02	83,8	55,15				
g^1	3	39 8	12,44	43,5	14,86	47,2	17.50	50,9	20,35	54,5	23,33	58,9	27,25	60,6	28,84				
g^2	6	38,6	11,70	42,3	14,05	45,6	16,33	48,4	18,40	51,3	20,67	54,4	23,24	56,1	24.72				
g^3	9	36,1	10,24	39,5	12,25	42,2	13,99	45,4	16.19	48,2	18,25	51,1	20,51	52,4	21,57				
g^4	12	31,5	7,79	35,3	9,79	38,7	11,76	41,6	13,59	43,9	15,14	46,2	16,76	47,5	17,72				
g^5	15	27,6	5,98	32.0	8.04	35,0	9,62	38.0	11,34	41,0	13.20	44,0	15,21	45,4	16,19				
g^6	18	23.4	4,30	27,5	5,94	30,6	7,35	34,0	9.08	36,6	10,52	39,3	12,13	40,7	13,01				
g^7	21	18.4	2,66	23,0	4 15	26,1	5,35	29,3	6,74	32,2	8,14	35,3	9,79	36,9	10,52				
g^8	24	11.8	1,09	15.8	1,96	19,4	2,96	23,0	4,15	26,2	5,39	29,0	6,61	30,2	7,16				
g^9	27	4,0	0,13	8,7	0,59	12.1	1 15	16 6	2,16	20,0	3,14	23,6	4,37	24,7	4,79				
g^{10}	30	0	—	0	—	5,1	0.20	9,1	0,65	13.4	1,41	16,7	2 19	18,4	2,66				
g^{11}	33	0	—	0	—	0	—	0	—	3,6	0,10	8,0	0,50	10,1	0,80				
obiges g^0	=	.	22,48	.	24,81	.	25,88	.	32,17	.	40 04	.	49 02	.	55,15				
$g^0 + g^n$	=	.	22,61	.	25,40	.	26.08	.	32,82	.	40,14	.	49,52	.	55,95				
$\frac{g^0 + g^n}{2}$	I	.	11,31	.	12,70	.	13,04	.	16,41	.	20 07	.	24,76	.	27,97				
$g^1 + .. + g^{n-1}$	II	.	56 20	.	71,04	.	86,01	.	102,00	.	119,19	.	138,06	.	147,18				
Summa	III (aus I u. II)	.	67,51	.	83,74	.	99,05	.	118,41	.	139,26		162,82	.	175,15				

Note 50. (Zu Seite 188.) Wegen des starken Wurzelanlaufes haben die meisten Stämme nicht allein eine unregelmäßige, sondern auch eine oft unverhältnißmäßig große Abschnittfläche, deren Hereinziehung in die Rechnung das Ergebniß aus der Endflächen-Messung immer zu groß und darum das ganze Verfahren unsicher machen würde. Auch die kubische Berechnung selbst ist hiebei etwas umständlicher. Deßwegen wird die sektionsweise Mittenflächen-Messung überall da vorzuziehen sein, wo das Zerschneiden der Stämme so weit gehen darf, daß der unterste, in halber Sektionslänge geführte Schnitt den Holzwerth nicht allzusehr beeinträchtigt, oder der Waldeigenthümer die betreffende Einbuße willig hinnimmt. An stärkeren Stämmen, welche gerade hier*) am meisten in Frage kommen, ist jedoch die Werthseinbuße wirklich nicht belanglos, sobald $^1/_2$ L $\lesssim$ 3 m wird. Eine Verlängerung von L bis auf 6 m und darüber, um die Mittenflächen-Messung zu ermöglichen, würde vielleicht nicht weniger als die Einbeziehung der abnormen Stockschnittfläche den Genauigkeitsgrad beeinträchtigen, — Ungleichheit der Sektionslängen aber sowohl Messung wie Berechnung erschweren und leicht Irrungen herbeiführen.

Aus diesen Gründen erschien der badischen Versuchsstation das Verfahren der Endflächenmessung als bester Ausweg.

Bis zu welchem Grade durch die beiden Arten der Messung und Berechnung Uebereinstimmung der Resultate erzielbar ist, läßt das an Probestamm Nr. 21 durchgeführte Rechnungsbeispiel bemessen; der entrindete Stammkörper hatte auf 33 m Länge

a) bei der Mittenmessung (ausweislich S. 205) . . . 5,073 Festmeter
(aus 5,078—0,005 für 1 m Endstück)

b) bei der Endflächenmessung (ausweislich S. 206) 5,255 Festmeter
somit eine Differenz wie 100 zu 103,6 (also 3,6%).

Note 51. (Zu Seite 188, Ziff. 3.) Bezüglich des Näheren über Ermittlung der Zuwachsprozente verweisen wir auf Baur's „Holzmeßkunst“ (1875, S. 368 u. ff.) oder Kunze's „Lehrbuch der Holzmeßkunst“ (1873, Seite 219 u. ff.). Nachdem aber fragliche Werke doch manchem unserer geehrten Leser nicht zu jeder Zeit zur Verfügung stehen, und da wohl auch eine Darstellung in anderer Form, insbesondere wenn sie ohne Nachweis der Beweisregeln gegeben, somit kürzer gefaßt ist, für richtiges Verständniß ergänzend zu wirken geeignet erscheint, erachten wir es hier als angezeigt, in kurzen Zügen auch unsererseits die Grundsätze zu bezeichnen, auf denen die Ermittlung und Anwendung des Zuwachsprozentes beruht.

*) In Baden erstreckten sich die Untersuchungen vorzugsweise auf die in Femelschlägen erwachsenen ältern Tannen, die zumeist starke und sehr werthvolle Stämme waren und vielfach in Gemeindeforsten untersucht wurden — ein Umstand, der bei Wahl der Methode allerdings schwer in das Gewicht fällt; in Staatsforsten ist es eher zulässig, dem wissenschaftlichen Zwecke ein Opfer zu bringen. Auch möchten wir bemerken, daß sich die Untersuchungen nicht immer auf so alte Stämme erstrecken, wie die Exemplifikation sie darstellt, vielmehr sollen sie auch jüngere Altersklassen umfassen, wobei es ohnehin weniger Bedenken unterliegt, die Stämme ganz dem Untersuchungszwecke gemäß zu zerschneiden.

Wir haben hier zunächst nur den Massenzuwachs u. bzw. das Massen-Zuwachsprozent im Auge, als welch' letzteres man das geometrische Verhältniß bezeichnet, welches zwischen dem jüngsten — letztjährig oder in einer letzten Reihe von Jahren zugelegten — Zuwachse Z eines Baumes (oder Bestandes) und der Holzmasse m besteht, an welche dieser Zuwachs sich angelegt hat und mit ihr den ganzen jetzigen Inhalt M des Baumes (oder Bestandes) bildet.

Nach Vorstehendem findet man also das auf die Massen-Einheit sich beziehende Zuwachsverhältniß, gewissermaßen die Zuwachsverhältnißzahl, aus der Proportion $m : Z = 1 : x$; also ist $x = \frac{Z}{m}$, welche Zahl man — unter Einführung von p (Prozent) statt x — in der Literatur gemeinhin auch als Zuwachs-Prozent zu bezeichnen pflegt.

Ein Baum hätte z. B. als M (derzeitigen ganzen Masseninhalt) 5,255 Festmeter; im vorigen Jahre hatte er als $m = 5{,}193$ Fm, also ist sein $Z = 0{,}062$, mithin ist die Zuwachsverhältnißzahl $p = \frac{0{,}062}{5{,}193} = 0{,}012$ d. h. es ist auf 1 Festmeter der gesammten Holzmasse 0,012 Festmeter zugewachsen, also auf 100 Festmeter 1,2. Erst durch diese letztere Ziffer ist eigentlich thatsächlich der Zuwachs in Prozenteinheiten aus der Proportion $m : Z = 100 : p$, also aus $p = \frac{Z \times 100}{m}$ oder in unserem Beispiele aus $\frac{0{,}062 \times 100}{5{,}193} = 1{,}2$ berechnet und dem Namen voll entsprechend als das Massenzuwachs-Prozent so dargestellt, wie unser Arbeitsplan es auffaßt.

Wie nun das Zuwachsprozent, auf die vorjährige Masse des Stammes bezogen, das Verhältniß des letzt- oder ein-jährigen Zuwachses angibt, so kann es auch auf einen periodischen Zuwachs bezogen werden. Letzteres ist in unserm Arbeitsplane beobachtet (vide Seite 188 unter Nr. 3 und die Berechnung Seite 206).

Die Ermittlung des Prozentsatzes für den Zuwachs innerhalb einer gewissen Zeitperiode, nach üblicher kürzerer Bezeichnung periodisches Zuwachsprozent genannt, bietet größere Sicherheit, da der einjährige Zuwachs von gar zu verschiedenen, auf das Wachsthum modifizirend einwirkenden Zufälligkeiten abhängig und daher eine sehr wechselnde, unsichere Größe, auch weniger scharf bestimmbar ist, während die Ermittlung des Zuwachses für mehrere Jahre zusammen präciser ausgeführt werden kann.

Das Zuwachsprozent im weitesten Sinne des Wortes läßt sich somit als eine Verhältnißzahl des Zuwachses einer ganz beliebigen Wuchsperiode zu jener Schaftmasse auffassen, welche zu Anfang, zu Ende, oder auch in der Mitte der Periode vorhanden war oder sein wird. Unser Arbeitsplan berechnet die Zuwachsprozente als auf den Anfang der Periode bezogen und leitet dann aus ihnen — als gleichmäßig ausgeglichen — die s. g. jährliche Zuwachsprozentziffer her.

Das Zuwachsprozent ist also nach dem Vorausgehenden formell schon von der Berechnungsweise abhängig, naturgesetzlich aber im Einzelnen vom Wuchsgange der Bäume (oder Bestände). Die Zuwachsprozente eines und desselben Baumindividuums (bzw. Bestandes) ändern sich übrigens in kürzern Zeitabschnitten nicht namhaft, werden aber innerhalb einer bestimmten Periode selbstverständlich mit dem Wachsen des Baumalters kleiner, da gegenüber dem jährlichen Zuwachse Z als Zähler der im Quotienten als Nenner dienende Stamminhalt fortwährend wächst. Weil nun überdies in der Jugend rascher, im höheren Alter langsamer sinkend, kann das Zuwachsprozent in ersterem Falle nur für einen kürzern, in letzterm Falle aber für einen etwas längern Zeitraum Geltung finden, was eben darin liegt, daß die Massenmehrung, obgleich in einer gemischten arithmetischen Reihe höhern Grades erfolgend, in einem geometrischen Verhältnisse aufgefaßt ist, da dies für gewisse Fälle bequemer zur Vergleichung und Rechnung ist.

Am meisten trifft letzteres für lichte Bestände zu, weil deren regelmäßiger Massenwuchs mit dem Eintritte der Lichtung einer Abänderung unterliegt und die absolute Wuchsgröße sich mit geringerer Sicherheit ansprechen und ausdrücken läßt.

Was nun die Anwendung des Massenzuwachsprozentes anbelangt, so gehört deren Besprechung strenge genommen nicht in den Rahmen unserer dermaligen Erörterungen. Nur kurz möchten wir darauf hinweisen, daß wir in dieser Prozentziffer ein anschauliches Bild über den Gang des Zuwachses (Mehrung oder Abnahme) haben, wie es bloße Angaben über die Durchmessermehrung gar nicht, Angaben über Kreisflächenmehrung (Flächenzuwachs) nur beschränkt zu geben vermögen.

Weiters möchten wir darauf hinweisen, daß das Zuwachsprozent in seiner Anwendung bei Berechnung des Massenzuwachses stets nur als ein relatives erachtet werden darf und — so, wie es erhoben wurde — nur für gleichaltrige und unter gleichen oder doch ähnlichen Verhältnissen stehende Stämme (oder Bestände) angewendet werden kann.

Zugleich möchten wir hier eine Anschauung beifügen, welche Herr Professor Schuberg auf Grund seiner Erfahrungen, welche er bei den in Baden über Zuwachsprozente gemachten Erhebungen gewonnen hat, uns mittheilte:

„Will man nun solche erfahrungsmäßige, auf genaueren Untersuchungen beruhende Verhältnißzahlen, wie das Zuwachsprozent, wieder anderweitig verwenden, um auf den künftigen Zuwachs zu schließen, so gewährt nur die bekannte Größe der jetzigen Masse, also zu Anfang der kommenden Periode, eine sichere Grundlage der Rechnung. Demgemäß müssen auch die Zuwachsprozente auf den Anfang einer Wuchsperiode bezogen sein, sonst lassen sie sich nicht als Erfahrungszahlen auf concrete ähnliche Verhältnisse übertragen.“

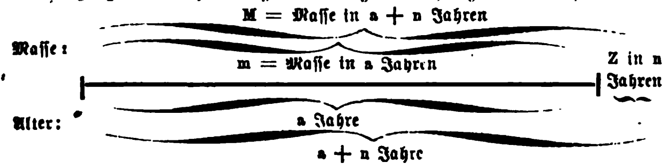
„Wenn m = Masse eines a-jährigen Baumes und n Z sein periodischer Zuwachs in n Jahren vorwärts, so ist sein durchschnittliches Zuwachsprozent p vom Alter a bis zum Alter a + n = $100 \frac{Z}{m}$ und die Masse M im Jahre (a + n) = $m \left(1 + \frac{n\,p}{100}\right)$*)."

„Hiemit darf die Preßler'sche Rechnungsweise auf die Periodenmitte nicht vermengt werden, bei welcher die Zuwachsprozente nicht auf analytischem Wege gewonnen, sondern mathematisch construirt sind."

Wir verweisen übrigens hiewegen darauf, daß auch Baur (Holzmeßkunst 1875, S. 371) sagt, man dürfe, da die Zuwachsprozente mit jedem Jahre etwas kleiner werden, das nach der Formel $Z = \frac{m \times p}{100}$ oder $p = \frac{Z \times 100}{m}$ gefundene Zuwachsprozent nur je für eine geringere Anzahl von Jahren (höchstens 5—10) in Anwendung bringen und es auch stets auf dasjenige Alter nur beziehen, welches zwischen der Mitte des jetzigen und künftigen Alters des Baumes liegt, für welches der Zuwachs aufzurechnen ist.

Note 52. (Zu S. 195, dann zu den Noten S. 208 u. 210.) Das bequemste Verfahren zur Ersichtlichmachung des absoluten und relativen Zuwachses eines Stammes besteht in der graphischen Darstellung. Die Schaftaxe des Baumes wird hiebei als Abscissenlinie nach beliebigem Maßstabe (z. B. 1 : 100) aufgetragen und nach der Sektionslänge getheilt; für jeden Sektionslängen-Querschnitt wird eine Ordinate errichtet, welche die Zuwachshalbmesser von n zu n Jahren nach größerm Maßstabe (z. B. 1 : 10 oder 1 : 5) aufnimmt. Verbindet man die Ordinaten-Endpunkte eines jeden Lebensalters und läßt die dadurch entstehende natürliche Krümmungslinie in ihrer Fortsetzung über den kleinsten Durchmesser hinaus

*) Wir fügen über obige Darstellung ein Beispiel an, für welches wir einen Stamm nehmen, dessen Zuwachsermittlung Seite 206 enthalten ist. Vorher geben wir über die Bezeichnung der Buchstaben nachfolgende graphische Darstellung, wodurch für den weniger geübten Rechner obige Erörterung an Klarheit gewinnen dürfte.



Der Stamm (Rubrik 2 S. 206) sei 82 Jahre und habe als m = 2,025 Festmeter; das erfahrungsmäßig bzw. auf Grund genauer Untersuchungen für diese Altersperiode anzurechnende durchschnittliche s. g. jährliche Zuwachsprozent sei mit 2,41 festgestellt worden; hiernach würde durch obige Formel der Masseninhalt des Stammes nach 10 Jahren gefunden als $M = m\left(1 + \frac{n\,p}{100}\right) = 2{,}025 \times \left(1 + \frac{10 \times 2{,}41}{100}\right) = 2{,}025 \times 1{,}241$ = 2,513 Festmeter.

die Schaftaxe schneiden — analog dem äußersten Gipfeltriebe —, so sind die sämmtlichen Dimensionen für die früheren Lebensalter hergestellt. Unser vorliegender Arbeitsplan hat in der ebenbezeichneten Richtung eigentlich nur das Gipfelstück vor Augen; bezüglich dessen nun läßt die graphisch dargestellte Baumform ersehen, nach welcher Kegelformel sein Kubikinhalt zu berechnen ist. Diese Bestimmung des Gipfelstückes auf graphischem Wege meint also unser Arbeitsplan, wenn er vom s. g. genauesten Verfahren spricht. Will man den etwas weniger sichern Rechnungsweg zur Bezifferung des Massengehaltes des Gipfelstückes einschlagen, so muß man unterstellen, daß die Fläche eines Querschnittes vom jetzigen Baume zur n Jahre jüngern Innenfläche sich verhalte, wie die zugehörige Länge des jetzigen Endstückes zu der unbekannten Gipfellänge vor n Jahren. Bei dieser Unterstellung wird der Gipfel als ausgebauchter Kegel behandelt. Bei Sektionslängen von 1—2 m betragen diese Gipfelstücke jedoch nur einige Tausendtheile eines Kubikmeters.

Die geringen Zahlendifferenzen unter den 3 Verfahren a, b und c der Tabelle (Muster 3) Seite 210 und 211 beweisen, wie wenig ein minutiöses Durchführen der Rechnung sich lohnt. Auf Seite 203 sind die Endflächen zu ersehen, welche als g^n noch in Rechnung kamen. Für den Zeitpunkt vor 6 Jahren (30 Jahre nach der Lichtstellung) würde, da zur Zeit der Aufnahme die Baumhöhe = 36,4 m, die Gipfellänge = 36,4—33,0 = 3,4 m ist,

jene vor n Jahren (= x) $\left[\text{aus } \overset{(qdm)}{0{,}80} : \overset{(m)}{3{,}4} = \overset{(qdm)}{0{,}50} : \overset{(m)}{x}\right]$ auf 2,1 m

und das Gipfelstück (aus $\frac{0{,}0050}{2} \times 2{,}1$) auf 0,005 Fm,

der Schaftinhalt also auf 4,884 + 0,005 (wie unter a u. b) sich berechnen.

Das Gipfelstück 20 Jahre nach der Lichtstellung (also 16 Jahre vor der Aufnahme) wäre kleiner als 0,0005 Fm, weil die Endfläche g^n (siehe Spalte 7 auf Seite 203 u. Spalte 7,b Seite 221) nur 0,10 qdm beträgt u. s. w.

Als Regel soll deßwegen das Annäherungsverfahren (mit gänzlicher Außerachtlassung der Gipfelstücke) gelten, sowie es im Rechnungsbeispiele als Verfahren c durchgeführt ist. Eigentlich mehr zur Begründung dieser Regel, als um Vorschriften zu geben, sind im badischen Arbeitsplane bzw. in den Erläuterungen und Exemplifikationen zu demselben die Ergebnisse von Verfahren a und b dargestellt worden.

Allerdings muß zugegeben werden, daß bei Vernachlässigung der Gipfeltriebe in der Kubirung strenge Konsequenz nur dann bestünde, wenn für die Abtrennung des Gipfels ein bestimmtes Durchmesserminimum (z. B. genau die Derbholzgrenze) eingehalten würde. Dadurch aber wäre eine Veränderung der Sektionslängen, also wiederum eine Arbeitsmehrung geboten, und gar bei Laubhölzern würde die praktische Durchführung unabsehbar erschwert. Man muß daher den Beobachtern, will

man nicht vor den Untersuchungen eine Wand von Hindernissen selbst aufbauen, in Feststellung der Stammpunkte, auf welche g^n fällt, einen gewissen Spielraum einräumen. Eine Vermehrung der Aufnahmen nach einem einfachern, aber immerhin noch zuverlässigen*) Näherungs-Verfahren, um zu großen Durchschnittszahlen zu gelangen, dürfte hier — wenigstens für die nächste Zeit — vor einer beschränkten Zahl von Aufnahmen nach einem peinlich-genauen Verfahren den Vorzug verdienen.

Wir glauben diesem bei den badischen Untersuchungen beobachteten Grundsatze vollständig zustimmen zu sollen. Hinsichtlich der Eingangs dieser Note erwähnten graphischen Darstellung glauben wir denjenigen Lesern, welche sich eingehender mit dem vorwürfigen Gegenstande zu beschäftigen wünschen, auf den im 7. Hefte von „Burckhardt, Aus dem Walde" enthaltenen Aufsatz des Forstmeisters Kraft „Ueber die Ergebnisse des von Seebach'schen modificirten Buchenhochwaldbetriebes — nebst Beiträgen zur Zuwachslehre" aufmerksam machen zu sollen.

Auszugsweise nur erwähnen wir hier der dieser Abhandlung beigegebenen interessanten graphischen Darstellungen des sektionsweise untersuchten Stammmaterials; dieselben bestehen:

a) in einer Darstellung der Stammdurchmesser für die einzelnen Zeitabschnitte (Lebensperioden des Stammes),

---

*) Während wir die letzte Correktur dieses Druckbogens vollziehen, kömmt uns die Nachricht zu, daß die Bad. Domainen-Direktion in einem am Schlusse von Nr. 2 (S. 188) nach der dort enthaltenen Formel einzuschaltenden Zusatze zu dem von uns abgedruckten Arbeitsplane (im Verordn.-Bl. v. 21. April 1879) folgende Bestimmung getroffen hat:

„Die Ermittlung des körperlichen Inhaltes und damit auch die „Zuwachsberechnung würde es strenge genommen nöthig machen, daß „man die frühern Schaftinhalte bis in die äußersten Gipfel verfolgte; es „würde dieß aber die Messungs- und Rechnungsarbeit zu sehr vermehren, „während ein abgekürztes Verfahren für die vorliegenden Zwecke voll„ständig genügt."

„Es haben nämlich die bisherigen Untersuchungen ergeben, daß die „Vernachlässigung der Gipfelstücke, wenn sie den jetzigen Baumschaft „ebenso wie den frühern trifft, die Zuwachsprozente nur in der 2. Dezimale „etwas verändert und zwar theils vergrößert, theils vermindert, was sich „bei den Durchschnittszahlen schließlich nahezu ausgleicht."

„Es sind daher künftig die Aufnahmen der jetzigen und frühern „Schaftquerschnitte nur bis zu dem beiläufigen niedersten Durchmesser des „Derbholzes (7 cm) durchzuführen, die Zopfstücke unter diesem Durch„messer aber außer Acht zu lassen. Dem Ermessen des Erhebungsbeamten „bleibt es anheim gegeben, die Endfläche bald etwas über, bald etwas „unter 7 cm zu nehmen, je nachdem die vorletzte Querfläche über diese „Endstärke noch weit hinausgeht, oder sich ihr nähert."

b) in einer Darstellung der Kreisflächen-, bzw. Flächenzuwachsverhältnisse — derartig, daß der lineare Abstand benachbarter Zeitabschnitte irgend einer Stammsektion unmittelbar den wirklichen Flächen-Zuwachs an der betreffenden Stammesstelle ersehen läßt.

Durch erstere graphische Darstellung wird das Bild eines in der Längenaxe durchschnittenen Stammes geschaffen — zwar ein s. g. Zerrbild (weil selbstverständlich für den Auftrag der Durchmesser [auf den Ordinaten] ein erheblich größerer Maßstab als für den Auftrag der Längen [auf der Abscissenaxe] in Anwendung zu bringen ist) — aber eben deßhalb besonders geeignet und beziehungsweise dazu bestimmt, die hinsichtlich der Durchmesserzunahme obwaltenden thatsächlichen Verhältnisse drastisch zu versinnlichen.

Ebenso bietet die zweite graphische Darstellung — in gleicher Weise die Wahl entsprechender Maßstäbe vorausgesetzt — den nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß durch selbe die Bewegungen des Flächenzuwachses in den einzelnen Lebensperioden des Baumes, insbesondere alle Anomalien im Wachsthumsgange (wie z. B. Abweichungen anläßlich der Ueberwallung von Aststummeln oder Wundstellen) viel deutlicher, sowie für Auge und Gedächtniß wirksamer zur Anschauun g gebracht werden als dieß durch eine bloße Zusammenrechnung der (den zeichnerischen Darstellungen zu Grunde liegenden) Maßzahlen geschehen kann.

Note 53. (Zu Seite 195.) Wenn gesagt ist, die Zuwachsprozente würden nur aus dem Schaft- (bzw. dem Derbholz-) Inhalte abgeleitet, so sind hiebei zunächst die Untersuchungen an Nadelholzstämmen mit wenigen oder keinen über 7 cm starken Aesten gemeint. Bei Laubhölzern wird die Untersuchungsarbeit allerdings viel umfassender und langwieriger, selbst wenn Bäume mit allzu reichlichem Kronenansatze vermieden werden; denn hier ist es geboten, auch die zum Derbholz gehörigen Aeste in den Bereich der Untersuchungen zu ziehen, zu welchem Behufe man die Aeste nach ihrer Ansatzstelle am Stamme von unten herauf fortlaufend zu beziffern und an jedem derselben den Zuwachs bis zur Derbholzstärke zu messen hat. Das Hereinziehen auch des Reisigs in die Untersuchungen würde jedoch diese in zu hohem Grade weitläufig und schwierig machen. Das Stamm- oder Derbholz-Zuwachsprozent dürfte auch als Endergebniß vollständig genügen, da es doch hauptsächlich darauf ankömmt, mehr die Zunahme des Stammes an Derbholzmasse und Sortimentswerth, als die Zunahme des Baumes (einschließlich des Reisholzes) kennen zu lernen. Wo man den Hiebsatz (Etat) nach dem Derbholzertrage festsetzt, bedarf es ohnedem der näheren Kenntniß der Reisigmehrung nicht.

Forstliche
Cultur-Versuche.

Erläutert von A. Bernhardt, Direktor der k. preußischen Forstakademie Münden.

Auf keinem Gebiete forstlicher Versuche ist seither und vor der festen Organisation des Versuchswesens so viel unternommen worden, was aus der Initiative der Praktiker hervorging, als auf dem der forstlichen Kulturversuche. Das dringendste Interesse der Wirthschaft im Walde forderte zu diesen Versuchen auf, und unsere Literatur enthält in dieser Richtung eine Fülle werthvollen Beobachtungsstoffes, welchem nur der eine — allerdings große — Mangel anklebt, daß die einzelnen Untersuchungen nicht vergleichbar sind, weil sie nicht nach übereinstimmender Methode durchgeführt waren.

Wie bei allen exakten Untersuchungen, so kommt es auch bei den Kulturversuchen wesentlich darauf an, die Ursachen zu isoliren, um zu einem begründeten Urtheile darüber zu gelangen, welcher Ursache eine bestimmte Wirkung zuzuschreiben ist. Dies wird nur dann erreicht, wenn verschiedene, nach Standort und seitheriger Benutzung ganz gleiche Flächen nur in einer einzigen Richtung, in Bezug auf eine einzige wirkende Kraft differenzirt werden. Die Untersuchung gewinnt um so mehr an wissenschaftlichem Werthe, je mehr dies gelingt.

Auch die einzelnen Gesammtuntersuchungen müssen, um vollen Werth zu haben, insoweit mit einander vergleichbar sein, als die Vergleichbarkeit von der Untersuchungsmethode abhängig ist. Diese Methode muß in ihren Grundzügen überall ähnlich, für alle Versuche einer und derselben Holzart gleich sein.

Bei Berathung der bezüglichen Arbeitspläne erschien es zweckmäßig, die allgemeinen für alle Holzarten und Versuchsreihen unveränderlichen Grundzüge der ganzen Untersuchung in einem allgemeinen Arbeitsplane, die Spezialvorschriften für die einzelnen Holzarten in Spezialarbeitsplänen zusammenzustellen. Jener hatte den Zweck, Inhalt und Umfang der Untersuchung, Arbeitsorganisation, Darstellung der Ergebnisse und Controle der Ausführung im Ganzen zu regeln. Die Spezialarbeitspläne

dagegen hatten namentlich die einzelnen Reihen von Untersuchungen festzusetzen, welche für die einzelnen Holzarten zur Bearbeitung gelangen sollen.

Weise Beschränkung war in letzterer Hinsicht geboten. Der so überaus reich gegliederte Culturbetrieb in der Waldwirthschaft machte es von vorneherein unerläßlich, bestimmt formulirte konkrete Fragen zunächst so vollständig als möglich zu bearbeiten und erst nach Lösung derselben andere Fragen in Angriff zu nehmen. Als solche Fragen boten sich in erster Linie dar: Saat oder Pflanzung, Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmethoden auf die Bestandsentwicklung; Vergleichung verschiedener Methoden der Aussaat; Vergleichung der Wirkung von Saaten mit verschiedenen Samenmengen, verschiedener Pflanzmethoden und Pflanzverbände u. s. w.

Die Beschränkung der Untersuchungen auf den Anbau der **wichtigsten** Holzarten und in **reinen** Beständen erschien ebenso geboten. Die Menge brauchbarer Culturversuchsflächen ist nirgends eine sehr große. Es gehören zu jedem Versuche größere Flächen von vollkommener Gleichartigkeit nach Lage, Bodenbeschaffenheit und seitheriger wirthschaftlicher Behandlung. Unzulässig schien es, aufzuforstende Oedländer oder seitheriges Ackerland ꝛc. zur Untersuchung zu benutzen, weil solche Flächen, welche dem Einflusse der Atmosphärilien lange Zeit unterlegen haben, oder durch Fruchtbau in ihrem Nährstoffkapital wesentlich herabgebracht sind, eine Differenzirung der wirkenden Kräfte überhaupt nicht gestatten. Wenn schon das Verhalten von seither mit Holz bestandenen Flächen je nach dem Schluß und der Wüchsigkeit des abgetriebenen Altholzbestandes ein verschiedenes sein kann, ohne daß diese Verschiedenheiten mit Sicherheit und ausschließlich der Methode des Holzanbaues zugeschrieben werden können, so würde bei dem Anbau von Blößen und alten Ackergründen der Erfolg der Kultur in noch viel höherem Grade als die Wirkung zahlreicher, nicht zu trennender Ursachen erscheinen.

Von den vorstehend angedeuteten Gesichtspunkten ausgehend, vereinbarte der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten

1. einen allgemeinen Arbeitsplan über forstliche Kulturversuche, (nach dem Referate der großherzogl. badischen Versuchsanstalt).
2. Spezial-Arbeitspläne für diese Kulturversuche, und zwar:
   a) zur Begründung reiner Kiefernbestände (nach dem Referate der kgl. preußischen Versuchsanstalt),
   b) deßgleichen reiner Fichtenbestände (nach dem Referate der thüringischen Versuchsanstalt),

c) zur Begründung von Weißtannenbeständen (nach dem Referate der großh. badischen Versuchsanstalt).

Diese Arbeitspläne sind nachfolgend Seite 234 bis 266 abgedruckt, und Seite 267 bis 275 sind die im allgemeinen Arbeitsplane aufgestellten Formularien zur Durchführung eines Beispieles benützt.

Zur weiteren Erläuterung diene noch Folgendes:

I. Allgemeiner Arbeitsplan.

Kapitel II. 1. Organisation der Arbeit.

Die Grundlage einer jeden Arbeits- und Lohnbemessung ist die Tagesarbeitsschicht. Auch die Gedingarbeit kann sich nur regeln nach dem in einer bestimmten Gegend für eine zeitlich bestimmte Arbeitsleistung zu gewährenden Geldäquivalent. Sie erschien ihres mittelbaren Charakters wegen für die Kulturversuche ungeeignet. Sollen die Versuche vergleichbar sein, so kann die Arbeitsaufwendung lediglich bemessen werden nach der Einheit jener täglichen Arbeitsleistung, welche ein vollkräftiger, männlicher Arbeiter prästirt. Auf diese Einheit sind die Arbeitsleistungen von Frauen und Kindern, sowie von Männern, welche das normale Maaß der Arbeitsleistung überschreiten oder hinter demselben zurückbleiben, zu reduziren.

Es ist nicht zu verkennen, daß bei Bemessung der relativen Gleichheit verschiedener Arbeitsleistungen von starken und schwächeren Männern, von Frauen und Kindern dem subjektiven Ermessen ein gewisser Spielraum gegeben ist, der bei ungeschickter Sachbehandlung wohl zu einer Trübung der Versuchsergebnisse führen kann. Im Großen und Ganzen wird allerdings jene Relativität der Arbeitsleistung in der Verschiedenheit der Tagelohnsätze zum Ausdruck gelangen. Allein wenn auch im Allgemeinen und bei lange fortgesetzter Arbeit in dieser Beziehung die Ausgleichung mit Sicherheit erfolgen wird, so ist dies doch nicht ohne Weiteres auch bei kurzen Versuchsausführungen und namentlich dann nicht der Fall, wenn der ausführende Beamte die Leistungsfähigkeit der zu verwendenden Arbeiter nicht schon vorher kennt. Es ist deßhalb zu empfehlen, nur solche Kulturarbeiter zu verwenden, welche schon länger bei Forstkulturen gearbeitet haben und in Bezug auf ihre mittlere Arbeitsleistung dem ausführenden Beamten genau bekannt sind. Dies empfiehlt sich auch schon deßhalb, weil nur solche Arbeiter mit der Technik der betreffenden Arbeit genügend vertraut sind, auch den Gebrauch der zu verwendenden Geräthe einigermaßen kennen.

Kapitel II. 3. A. Samen.

Um die Vergleichbarkeit der Saatkulturversuche sicherzustellen, ist unbedingt erforderlich, daß in allen Fällen die planmäßig bestimmte Menge wirklich keimfähiger Samenkörner auf der gleichen Fläche zur Aussaat gelangt. So wie so bleibt bei allen diesen — überhaupt bei allen — Kulturversuchen ein irritirender, d. h. im Ergebniß nach seiner Wirkung nicht ziffermäßig zu bemessender Faktor bestehen: die Wirkung der Witterung vor, während und bald nach der Kulturausführung. Um so mehr ist es geboten, alle übrigen irritirenden Wirkungen thunlichst zu beseitigen.

Soll in allen Fällen die planmäßige Menge keimfähiger Körner ausgesäet werden, so ist es unerläßlich, die konkrete Keimfähigkeit des zu verwendenden Samens genau zu kennen.

Bei der großen Unsicherheit aller bisherigen Methoden zur Bestimmung der Keimfähigkeit ist es als ein Gewinn für das forstliche Versuchswesen zu erachten, daß in neuerer Zeit durch Julius Stainer zu Wiener-Neustadt ein sehr vollkommener Keimapparat*) erfunden worden ist, welcher nicht nur gestattet, die Normalkeimtemperatur für jede Holzart zu bestimmen, sondern auch jede Keimprobe bei einer konstanten, der Normaltemperatur mindestens nahestehenden Luftwärme vorzunehmen.

Es wird sich empfehlen, in Zukunft diesen Apparat bei allen zu Kulturversuchen erforderlichen Keimproben anzuwenden Derselbe wird daher für diejenigen Herrn Oberförster, welche solche Versuche ausführen, zu beschaffen sein oder es sind alle Keimproben an eingesendeten Samenmustern bei der Landesversuchsanstalt im Stainer'schen Apparate während des der Aussaat vorausgehenden Nachwinters anzustellen. Die Landesversuchsanstalten haben dann zu bestimmen, welche konkrete Samenmenge im einzelnen Falle auszusäen ist.

Kap. II. 3. B. Pflanzen.

Von großer Wichtigkeit für das Kulturergebniß ist die Art der Pflanzenerziehung, die Beschaffenheit der Pflanzen (Wurzelentwickelung, Benadelung bezw. Belaubung, Wirkung des Seitendrucks im Kampe u. s. w.). Es lag nahe, zur Herstellung der vollen Vergleichbarkeit aller Pflanzkulturversuche für die Erziehung der zu verwendenden Pflanzen allgemeine Normen in besonderem Arbeitsplane aufzustellen, und es wurde auch an der oben bezeichneten Stelle des allgemeinen Arbeitsplanes ein solcher Pflanzenerziehungsplan in Aussicht genommen. Es zeigte sich jedoch sehr

*) Der Apparat ist beschrieben im „Centralblatt f. d. ges. Forstwesen" (Wien, Faesy u. Frick), Jahrg. 1877, S. 146 u. ff. Er kostet 40 fl. (80 Mark).

bald, daß die Aufstellung eines solchen in genereller Art unmöglich ist, weil die örtlichen Verhältnisse gerade in Bezug auf die Kampwirthschaft zu sehr in das Gewicht fallen, als daß eine Einheit des Verfahrens in Gegenden sehr verschiedenen Bodens und Klimas möglich wäre. Es erübrigt deßhalb nur, die zu Versuchskulturen zu verwendenden Pflanzen überall nach derjenigen Methode zu erziehen, welche sich in den einzelnen Oertlichkeiten als die passendste bewährt hat.

Kap. III. Darstellung der Ergebnisse.

Der die Versuchskultur ausführende Beamte stellt zunächst die gesammten Notizen in einem nach Muster 1 (S. 267) aufzustellenden Versuchshefte zusammen. In diesem Hefte muß Alles vereinigt sein, was sich auf die Bezeichnung der Versuchsfläche, die Standortsbeschreibung, Kulturmethode und Kulturausführung, Nachbesserung, Schutz und Pflege, sowie den gesammten Geldaufwand bezieht. Für jede Versuchseinzelfläche ist ein besonderer Bogen zu verwenden, damit für die späteren Eintragungen Raum verbleibt. Die sämmtlichen zu einer Versuchsreihe gehörigen Bögen sind demnächst zu einem Versuchshefte zu vereinigen, welchem zweckmäßig eine einfache Handzeichnung der Versuchsfläche (vergl. Beispiel S. 271) beigegeben wird, aus der die Lage, Form und Größe derselben hervorgeht, und in welche die Originalmessungszahlen eingeschrieben sind.

In die Versuchshefte werden demnächst alle späteren Eintragungen über erforderliche Kulturnachbesserungen, über die Entwicklung der Kultur, etwaige Schäden durch Witterung, Wild, Insekten 2c. gehörigen Ortes nachgetragen.

Hierauf beschränkt sich die Buchführung des untersuchenden Beamten.

Die Nachweisungen nach Muster 2 (S. 272) und Muster 3 (S. 273) sind von der Centralstelle (Landesversuchsanstalt) aufzustellen. Erstere weist die Gesammtheit der im Laufe eines Jahres durchgeführten Kulturversuche und des erforderlich gewesenen Aufwandes an Arbeit bezw. Geld für dieselben nach, letztere gewährt eine Uebersicht über die abgeschlossenen Versuche und deren Ergebnisse.

II. Spezielle Arbeitspläne.

Dieselben bezeichnen im Wesentlichen diejenigen Versuchsreihen, welche zunächst für Kiefer, Fichte und Tanne in Angriff genommen werden sollen, enthalten also nicht das vollständige Programm der Kulturversuche in Bezug auf diese Holzarten, dessen Aufstellung vielmehr der Zukunft und später etwa hervortretenden wirthschaftlichen Bedürfnissen vorbehalten bleibt.

Die einzelnen Bestimmungen der Spezialarbeitspläne erscheinen im Uebrigen so einfach, daß sie einer weiteren Erläuterung nicht bedürfen.

VIII.

Allgemeiner Arbeitsplan
für
forstliche Cultur-Versuche.

(Aufgestellt bei den Berathungen zu Eisenach im März 1874.)

---

1. Capitel.

Zweck, Inhalt, Umfang.

Die Forschung auf dem Wege des Versuchs hat beim Culturwesen folgende Zwecke zu verfolgen:

1. Ermittlung des **Aufwands** jeder Culturausführung **an Stoffen** und Kräften, Zeit und Geld (oder Geldeswerth) — je **nach** Standort, Holz- und Betriebsarten, Culturmethoden, örtlichen und zeitlichen Verhältnissen;
2. Bemessung der Grösse des **Culturerfolgs** — je nach
   Sicherheit, Raschheit und Vollständigkeit
   jedes Verfahrens der Bestandsbegründung, nach Verhältniss des gehabten Aufwands, nach dem Verhalten unserer Hauptholzarten bezüglich Eintritts des Bestandsschlusses und der Bodendeckung, bezüglich des Höhen- und Massenwuchses, der Widerstandsfähigkeit gegen nachtheilige Einflüsse, bezüglich der Pflanzenentstehung, sowie bezüglich der Wüchsigkeit in reinen oder Mischbeständen;
3. Bemessung der **Leistungsfähigkeit von Gerätschaften und Maschinen** zu bestimmten Zwecken und für bestimmte Oertlichkeiten.

Die Erhebungen über die Culturthätigkeit sollen möglichst messbar und vergleichbar werden:

a) durch hinlänglich umfangreiche Versuche nach Raum und Zeit,
b) durch schärfste Scheidung nach Gleichartigkeit der Objecte und ihrer Behandlung,
c) durch Auswahl von Subjecten gleicher Art, geistig und körperlich.

Die Grösse des Erfolgs ist vorzugsweise zu suchen in den Wirkungen;

a) des Standorts,
b) des eigenthümlichen Lebensorganismus jeder Holz- und Pflanzenart,
c) der anfänglichen Behandlung und späteren Pflege.

Sie erhält ihren Ausdruck:

d) in dem Minderaufwand gegenüber anderen zulässigen Culturverfahren,
e) im Wuchsverhalten der Culturen,
f) in den Erträgen nach Eingangszeit, Masse und Geldwerth.

Für die Sicherheit und baldige Verwerthbarkeit der Versuchsergebnisse ist es geboten:

1. die der Beobachtung und Erforschung zugänglichen Standorte zuerst auszuwählen,
2. die Möglichkeit der Anreihung anderer oder der Fortsetzung derselben Versuchsarten auf dem nämlichen Standort vorzusehen,
3 die Hauptholzarten allein oder vorzugsweise zum Gegenstand der allgemeinen Versuche zu machen,
4. die Versuche auf Culturarten zu beschränken, welche bei den Hauptholzarten in reiner Anzucht oder einfachster, natürlicher Mischung im Grossen durchführbar und wirthschaftlich zulässig erscheinen,
5. jeder Versuchsart hinlängliche Flächen zu widmen, so dass der Aufwand eine messbare Grösse liefert, das Verhalten der Holzarten mit jenem im Walde vergleichbar wird und sich genügendes Untersuchungsmaterial im Laufe der Beobachtungszeit gewinnen lässt,
6. hinlänglich weite Unterschiede zwischen den Versuchsarten und strenge Gliederung als Regel anzunehmen, damit deutliche Zahlenabstände zwischen den Versuchen hervortreten,
7. in der Darstellung der Ergebnisse und der Beschreibung der Umstände, unter welchen sie erfolgten, sich des strengen Anschlusses an die vereinbarten Formen zu befleissigen.

Die Leistungsfähigkeit vergleichbarer Geräthschaften und Maschinen drückt sich aus:

a) in den Kosten der Anschaffung und Instandhaltung,
b) in der Dauer ihrer Verwendbarkeit,
c) in der Ersparniss an Arbeitskräften und Zeit,
d) in der Sicherheit und Raschheit des Culturerfolgs.

Die Culturversuche haben sich nach allgemeinen Vorschriften zu richten in Bezug auf

A. Die Methode der Versuche, und zwar:
1. Organisation der Arbeit,
2. Auswahl der Geräthschaften,
3. Auswahl des Culturmaterials,
4. Wahl der Standorte,
5. Art der Bodenzurichtung,
6. Düngungsverfahren,
7. Flächenabpostung, dauernde Begrenzung und Bezeichnung,
8. die Holzarten,
9. die Culturarten,
10. Schutz und Pflege,
11. Ermittlung des Anfwands und der Erfolge.

B. Die Darstellung der Ergebnisse, und zwar:
1. formelle Behandlung in Schrift und Rechnung,
2. Bearbeitung der gewonnenen Materialien.

C. Die Controle.

II. Capitel.

Allgemeine Vorschriften in Bezug auf die Methode der Versuche.

1. Organisation der Arbeit.

Alle Arbeit soll nur Lohnarbeit auf Zeit sein. Es ist für dieselbe

a) unter den verfügbaren Arbeitskräften den zuverlässigsten Personen der Vorzug zu geben,
b) häufiger Wechsel zu vermeiden,
c) für entsprechende Zutheilung und Ineinandergreifen der Arbeiten vor ihrem Beginn zu sorgen, wenn nöthig durch Probeübungen,
d) die Arbeitsdauer und die Ruhezeit zum Voraus so zu regeln, dass keine Abspannung eintritt, die Arbeitszeit regelmässig wiederkehrt, ihre Gesammtgrösse, ihr durchschnittlicher und ihr Gattungswerth sich sicher erheben lässt,
e) Arbeitsverfahren und Geschirr, wenn noch ungewohnt, vorher einzuüben,
f) eine ständige Leitung und Aufsicht durch eine sachkundige, zuverlässige und pünktliche Person zu bestellen,

welche über Zweck, Art und Fortgang der Versuchsarbeit genügend unterwiesen ist.

Die Aufzeichnung der Arbeiten muss darauf abzielen, die Grösse der normalen Leistung festzustellen. Sie muss die Zeitdauer der Arbeit und der Ruhe enthalten.

Die normale Tagesschichte (oder kurz „Schichte") hat acht Arbeitsstunden, wozu 1 Stunde Mittagsruhe und je eine halbstündige Pause des Vor- und Nachmittags hinzukommt, somit zusammen 10 Stunden Aufenthalt auf der Arbeitsstelle.

Kürzere oder längere Arbeitszeit und die Arbeit geringerer Kräfte ist auf die normale Leistung (= 1 Schichte) zu reduciren. Verlängerung über die normale Dauer darf kein Nachlassen der Leistungsfähigkeit mit sich bringen.

Männer- und Frauenarbeit ist getrennt aufzuzeichnen, und dann durch Rückführung der geringeren Arbeitsclassen auf die höchste Lohnclasse der männlichen Arbeit nach dem Verhältniss der Lohnsätze soweit thunlich der Gesammtarbeitsaufwand nach Tagesschichten zu erheben.

Alle Arbeit ist nach Lohnsätzen — und jede Art von Beschäftigung für sich — aufzuführen und zwar:

Bodenbearbeitung, Düngung, Saat, Pflanzung, Material-Zurichtung, -Gewinnung, -Beischaffung, Entwässerung und Grabenziehung, Culturreinigung, Einfriedigung, Aufsicht, Schutz.

2. *Die Geräthschaften.*

Die Wahl der Culturgeräthe ist abhängig vom Culturverfahren und der örtlichen Uebung. Soweit nicht für einzelne specielle Culturmethoden bestimmte Geräthschaften vorgeschrieben werden, bestimmt jede Versuchsanstalt selbstständig über ihre Auswahl.

Es soll jedoch

a) das einmal angenommene Geräthe in gleicher Form und Grösse anhaltend in Gebrauch bleiben,

b) wenn noch ungewohnt, vor dem Beginn der Versuchsarbeiten erst eingelernt,

c) abgenutztes Geschirr sofort ausgeschieden oder ausgebessert werden.

Die Leistungsfähigkeit der Geschirrgattungen zu prüfen, soweit sich dazu Mittel und Gelegenheiten bieten, wird empfohlen.

3. *Das Culturmaterial.*

Samen und Pflanzen können entweder an Ort und Stelle gewonnen oder von anderwärts bezogen werden.

A. Der Samen

ist wo möglich nur aus guten Samenjahren bezw. aus Gegenden zu entnehmen, wo er nachweislich gut gerathen ist.

Nur frischer Samen soll verwendet, die Herkunft ausdrücklich aufgezeichnet werden, wenn die Ermittlung nicht allzu schwierig ist.

Bei Fichten- und Forlensaaten muss auf trockenem Wege entflügelter Samen verwendet werden. Bei den übrigen Holzarten muss jedenfalls der Samen von den Gehäusen befreit und völlig gereinigt, Eicheln und Bucheln müssen durch Verlesen von den tauben und angestochenen Stücken befreit sein.

Eine Keimprobe soll, namentlich bei den Nadelhölzern, der Aussaat vorausgehen, um danach die Samenmenge zu bestimmen.

Es ist dazu das sicherste oder ein doppeltes Verfahren zu wählen.

Zur Vergleichbarkeit muss auf die Einheit der Saatfläche überall die gleiche auf die normale Keimfähigkeit (= 1) reducirte Samenmenge, dem Gewichte nach bei den Nadelhölzern, dem Rauminhalt (mit gestrichenem Maass) nach bei den Laubhölzern gerechnet, verwendet werden.

Die Zahlenangaben hierüber enthält der specielle Arbeitsplan.

Die Zahl der auf ein Kilogramm oder Liter durchschnittlich kommenden Samenkerne wird durch Zählen eines entsprechenden Quantums festzustellen gesucht, und die auf jedes Versuchsfeld verwendete Samenmenge genau bestimmt und aufgezeichnet.

Die normale Keimfähigkeit wird für alle Holzarten gleichmässig zu 100 % angenommen. Als Minimum der Keimfähigkeit des bei den Versuchen zu verwendenden Samens wird festgesetzt:

für Eicheln und Bucheln 60 %, Fichten 60 %, Kiefern 70 %,*)
Weisstannen 40 %, Erlen 30 %.

B. Die Pflanzen

sollten wo möglich dort erzogen sein, wo ihre Verpflanzung in Absicht liegt. Zur richtigen Beurtheilung des Culturerfolgs ist

*) Ursprünglich war für Kiefern 60 % normirt, später wurde beschlossen, hier 70 % in Uebereinstimmung mit dem Arbeitsplane für Kiefernkulturversuche einzustellen (vide S. 258).

genaue Kenntniss der Entstehungsweise, des Alters, Gesundheitsgrades und ihrer Zurichtung vor der Verwendung nachzuweisen.

Sie müssen aus normaler Saat und Verschulung stammen (wenn nicht aus Schlägen ausgehoben), Schwächlinge und beschädigte Pflanzen sind auszuscheiden.

Grundsätzlich müssen die Versuche mit „Zuchtpflanzen" von jenen mit „Schlagpflanzen" (Wildlingen) getrennt, desswegen letzteren besondere Versuchsfelder angewiesen werden.

Die Anzucht in Forstgärten muss solche Pflanzen, wie das Culturverfahren sie bedingt, in ausreichender Menge beschaffen.

Damit gleichartige und gleichaltrige Pflanzungen entstehen, muss der Pflanzenvorrath reichlich genug bemessen sein, um je nach der Holzart eine volle Reserve für die Culturnachbesserungen zu behalten.

Die Normen für die Behandlung aller zur Anzucht von Versuchsmaterial dienenden Saat- und Pflanzgärten werden in den speciellen Arbeitsplänen niedergelegt. (vide Seite 233 bei II, 3 B.)

4. *Der Standort.*

Die Auswahl entsprechender Standorte muss mit aller Umsicht und mit der Massgabe stattfinden, dass die Oertlichkeit eine hinreichende Flächenausdehnung von gleicher Beschaffenheit habe, um mehrere unter sich vergleichbare Culturversuche aufnehmen zu können.

Die Standortsgüte muss durch eine genaue Beschreibung möglichst erschöpfend geschildert werden, und zu diesem Behufe eine eingehende Untersuchung aller wesentlichen Standortsverhältnisse vorhergehen. Alles, was zur näheren Charakterisirung beibringlich, ist zu erheben und in die Beschreibung aufzunehmen. Bezüglich der Art und Ausdehnung dieser Untersuchungen und der Ausdrucksweise und äusseren Form der Beschreibung wird auf die besonderen hierüber gegebenen Vorschriften verwiesen.

Den Standortsclassen, welche ein grösseres Gebiet darstellen, gebührt der Vorzug.

a. Die Lage.

Ausgeschlossen bleiben jene Lagen, wo eine Versuchsholzart oder Culturmethode gezwungen erscheint, und normale Bestände daraus nicht zu erhoffen sind; ebenso die steileren Hänge, Fels-

halden, engere Thaleinschnitte, Bergrücken und Bergköpfe, in der Ebene die Sumpfstellen, Kiesrücken, strenge Frostlagen — überhaupt alle Lagen, wo kein normaler Fortgang der Culturen wahrscheinlich ist.

Bezüglich der Umgebung ist die Wahl der Versuchsorte darauf gerichtet, störenden Einflüssen zu entgehen, dagegen eine gleichmässige Wirkung von Feuchtigkeit, Luftzug und Sonnenlicht zu gewinnen.

Um das Wachsthum der Culturen auf Standorten verschiedener Himmelsrichtungen vergleichen zu können, sollen die Versuche wo thunlich a) in geschützter und in Freilage,
b) in tieferer und höherer Lage,
c) in beiläufig nördlicher und südlicher, östlicher und westlicher Lage anzustellen gesucht werden.

b. Der Boden.

Jeder Versuchsanstalt bleibt die Auswahl der in jeder Gegend für ihre Versuche ihr geeignet dünkenden Böden überlassen. Jedoch ist neben den allgemeinen Bodenarten noch der Unterschied bei der Wahl der Versuchsstellen zu beachten zwischen

a) normalen Waldböden, d. h. solchen, wo eine bisherige pflegliche Wirthschaft ein sofortiges normales Gedeihen gesichert hat, und
b) wilden Böden, deren Zustand anfänglich oder auf die Dauer der ersten Pflanzengeneration keinen normalen Wuchs, dagegen grössere Aufforstungskosten vermuthen lässt,
c) seither landwirthschaftlich bebauten Böden, in gutem Stande oder erschöpft.

Versuchsflächen der Gattung a werden entweder in Verjüngungsschlägen ausersehen, zum Theil mit Beseitigung natürlicher Anwüchse, oder durch Einlegen von Kahlhieben in geschlossene Bestände gewonnen, zum Theil in Anreihung an Hiebführungen welche behufs anderweitiger Versuchszwecke statthatten.

Auf Versuchsflächen der Gattung b oder c sollen nur Versuche stattfinden, welche eine Vergleichsreihe für sich bilden. Die hier erzielten Ergebnisse dürfen mit den übrigen nicht vermengt und nur mit Vorsicht zu Vergleichungen des Aufwands und Erfolgs benutzt werden. Hier bedarf es vornherein einer scharfen Fest-

stellung der anfänglichen Bodenbeschaffenheit, sowie des Mehraufwands für Bodenbearbeitung, Culturpflege u. s. w.

Die Hauptversuche sollen, soweit irgend möglich, in die bisherigen Gebiete der conservativen Waldwirthschaft gelegt werden.

c. Das Klima

soll für jedes Versuchsgebiet durch eine Anzahl meteorologischer Messungen und Beobachtungen festzustellen gesucht werden.

Als wünschenswerth werden Aufzeichnungen während der Culturarbeiten namentlich über:

1. Temperatur der Luft und des Bodens,
2. die Regenmenge,
3. die Bodenfeuchtigkeit, sowie über
4. alle meteorologischen Wahrnehmungen, welche das Geschick der Culturen berühren, bezeichnet.

Etwaiger Mangel an Mitteln und geeigneten Kräften für genauere Erhebungen in dieser Richtung soll jedoch kein Grund sein, die Versuchsarbeiten aufzuschieben.

5. Die Bodenzurichtung.

Dieselbe hat auf den Versuchsflächen nach Umfang und Aufwand innerhalb der Grenzen stattzufinden, wie sie den üblichen Culturvorgängen jeder Methode bei geordnetem Betriebe entspricht.

Die auf bisherigen geschonten Waldboden gelegten Versuchsflächen liefern daher die anwendbarsten Erfahrungssätze („niederste Grenze des Aufwands“).

Jeder besondere Aufwand für Abräumung und Bearbeitung verwilderter Böden ist, weil in geordneter Wirthschaft nicht wiederkehrend, getrennt zu verzeichnen („höchster Aufwand“).

Die Schilderung jedes Culturverfahrens muss ausdrücklich erwähnen, ob die Ergebnisse etwaiger Abräumung a) als unbrauchbar beseitigt wurden („höchster Aufwand“), oder ob sie b) der Zubereitung bedürftige oder c) unmittelbar verwendbare Dungstoffe lieferten („niederster Aufwand“).

Gegenstand besonderer Versuche sind jene Bodenbearbeitungen, welche zugleich landwirthschaftlichen Zwischennutzungen dienen.

Die Bodenbearbeitung ist eine volle bei Vollsaaten und landwirthschaftlichem Vor- oder Zwischenbau, eine stellenweise bei den übrigen Saatmethoden und allen Pflanzungen.

Für die jedem Culturverfahren entsprechende Bodenzurichtung sind die örtlich angemessensten, wirksamsten und billigsten Operationen zu wählen, unter Trennung ihres Aufwands von jenem der eigentlichen Culturarbeit.

Um zu vergleichbaren Ergebnissen zu gelangen, muss das Verhältniss der wunden zur rohen Fläche in Zahlen festgestellt und genau angegeben werden. Der angenommene Abstand der zu bearbeitenden Plätze oder Streifen ist pünktlich einzuhalten, zu welchem Zwecke eine vorgängige Aussteckung die Flächen kennzeichnet.

Die aus den Abständen und Dimensionen der zu bearbeitenden Saat- und Pflanzstellen abgeleitete Verhältnisszahl zwischen wunder und roher Fläche gibt den Massstab, wonach der Arbeits-, Material- und Geldaufwand sich auf die Flächeneinheit berechnet.

Ein wie grosser Flächentheil bearbeitet werden, welche Methode der Bodenzurichtung, und mit welchen Geräthschaften sie stattfinden soll, darüber treffen die Specialarbeitspläne nähere Bestimmung.

Wo die Beziehung des Aufwandes auf 1 Cubikmeter behandelter Bodenmasse zur schärferen Beurtheilung von Aufwand und Erfolg beiträgt, wie z. B. beim Rajolen, Grabenziehen u And., soll die nähere Angabe nicht unterlassen werden. Grundsätzlich soll keine Arbeit hereingezogen werden, welche nicht durchaus zu dem betreffenden Verfahren gehört und die Vergleichung mit anderweitigen Versuchen ähnlicher Art erschweren könnte. Die Zeit der Bodenbearbeitung und die Witterungsverhältnisse während derselben müssen,*) soweit über letztere zuverlässige Beobachtungen anstellbar sind, aufgezeichnet werden.

6. *Düngungsverfahren.*

Die künstliche Bodenkräftigung bleibt auf jene Verhältnisse und Culturverfahren beschränkt, welche sie unerlässlich erscheinen lassen, z. B. auf landwirthschaftlichen oder Oedflächen, bei Hügelpflanzung etc.

Ueber die Art und Ausdehnung der Düngung werden Specialpläne Anweisung geben.

Der Aufwand für Düngung ist getrennt nach:

a) Gewinnung bezw. Ankauf des Düngermaterials,

---

*) Also unabhängig von den sub 4 c D. 241 als wünschenswerth bezeichneten Erhebungen. D. Red.

b) Beischaffung zur Verbrauchsstelle,

c) Zubereitung,

d) Unterbringung

zu verzeichnen.

Die Düngermengen werden für jede Culturstelle im Ganzen nach abgerundeten Raummassen (oder nach dem Gesammtgewicht und dem Durchschnittsgewicht der Raumeinheit) aufgezeichnet. Behufs dessen muss entweder eine Aufnahme durch Messen der aufgeschichteten Haufen oder durch Abwägen stattfinden Es genügt jedoch probeweise Aufnahme einzelner Haufen, mit Abzählen der übrigen.

Die Düngungsmittel zerfallen in vier Sorten:

A) auf dem Platze zubereiteter Walddünger, Composterde — Rasenasche — Waldhumus;

B) haus- und landwirthschaftliche Abfälle, Vieh- und Abtrittdünger, Holz- und Torfasche, Bauschutt;

C) bezogene künstliche Dünger (oder durch Bodenabbau gewonnen), Dungsalze, Guano, alkalische Erden, Torf;

D) Mischungen aus A, B und C.

Vor der Verwendung jedes Düngungsmittels ist zur Feststellungs eines Gehalts und zur Beurtheilung seiner Wirkung eine Probe, welche den mittleren Gehalt darstellt, zurückzubehalten. Ob und wo ihre analytische Untersuchung nachher stattfinden soll, darüber entscheidet die Landesversuchsanstalt.

Die Vertheilung über die Culturfläche findet derart mittelst geeigneter Gefässe statt, dass nach loos- und streckenweiser Eintheilung eine bestimmte Raum- oder Gewichtsmenge jeder Saat- oder Pflanzstelle zukommt.

7. *Flächenabpostung und dauernde Begrenzung.*

Jede Versuchsfläche ist genau abzuposten, durch Messung ihr Flächeninhalt zu bestimmen, und es ist zugleich eine solche Eintheilung in regelmässige Versuchsfelder zu treffen, dass jedem einzelnen standortsgemäss zu erprobenden Culturverfahren und jeder Abart desselben eine besondere und zureichende Fläche zur Verfügung steht.

Die Versuchsorte werden thunlichst geradlinig begrenzt, ihre Eckpunkte in gleicher Weise wie bei anderen Versuchsflächen

(Siehe z. B. Arbeitsplan für Streuversuche) vermarkt, die Grenzlinien mit durchlaufenden oder unterbrochenen Schonungsgräben gekennzeichnet.

Jedes Versuchsfeld soll eine regelmässige Form erhalten, welche den Flächeninhalt leicht ermitteln und die Fläche nochmals genau theilen lässt. Jedes derselben bildet ein rechtwinkliges möglichst quadratisches, mindestens $0{,}_{25}$ Hectar grosses **Innenfeld**, welches durch einen Isolirstreifen von womöglich 10 Meter Breite umrahmt wird. Das Innenfeld wird im Vollbestand zu erhalten gesucht, während das Aussenfeld die Aufgabe hat, seiner Zeit die nöthigen Untersuchungsobjecte jeder Art (Probestämmchen etc.) zu liefern, zum Abtrieb kleiner Probeflächen zu dienen u. s. w.

Die ganze **Versuchsfläche** soll eine ständige römische Nummer, jedes **Versuchsfeld** eine deutsche Nummer erhalten, und es sollen die Nummern auf den Eckmarken („Steine, Pfähle" etc.) dauernd angebracht werden. Hierauf beziehen sich die Einträge in den Versuchsheften.

Offene Bahnen von 2—3 m Breite sollen die ganze Versuchsfläche von den angrenzenden Wirthschaftsflächen, 1 m breite Bahnen die Versuchsfelder, schmale Gräbchen nach Belieben die Innen- und Aussenfelder trennen. Eintheilung und Abpostung müssen bei Zeiten vorsehen, dass die Flächen der Wege, Materialplätze, Wasserbehälter u. s. w. die festgesetzte Grösse der Versuchsfelder nicht vermindern. Zwischen den Versuchsfeldern können, wo dieselben Culturversuche mehrere Jahre fortgesetzt werden sollen und eine geräumige Versuchsfläche vorliegt, beliebige Zwischenräume vorbehalten bleiben. Die Versuchsfelder brauchen überhaupt nicht unmittelbar aneinander gereiht zu werden.

8. *Die Holzarten.*

Die Versuche sollen, namentlich im Anfange, **wenigen Hauptholzarten** gewidmet sein.

Als solche müssen gelten:

Buche, Eiche, Fichte, Kiefer, Tanne.

Jeder Versuchsanstalt bleibt anheim gestellt, ausser der reinen Anzucht auch einfache Mischungsverhältnisse dieser Holzarten zum Gegenstand der Versuche zu machen und noch andere örtlich wichtige Holzarten hinzuzufügen.

Soweit der Standort sich dazu eignet, werden die Versuche an einem Orte jeweils auf mehrere Holzarten und ihre Mischungen ausgedehnt, andernfalls auf mehrere Culturverfahren mit derselben Holzart beschränkt.

Die Mischungen sind immer genau nach Samen- oder Pflanzenmenge jeder Holzart festzustellen und zu verzeichnen. Die Eiche wird auf Kern- und Ausschlagwuchs angebaut, was in der Verbandweite rechtzeitig vorzusehen ist.

9. *Die Culturarten.*

Im Allgemeinen soll Regel sein, die Versuche für die Hauptholzarten gleichzeitig mit Saaten und Pflanzungen zu beginnen, die Pflanzversuche jedoch in den Vordergrund treten zu lassen.

A. Saat.

Streifen- oder Rinnensaaten, Platten- und Vollsaaten bilden die vergleichende Versuchsreihe. Letztere Saaten bleiben auf offenen, der Abschwemmung nicht ausgesetzten Boden beschränkt.

Allen Saaten auf bewachsenem Boden soll die Reinigung der Saatstellen von den Ueberzügen vorausgehen.

Die für die ganze Fläche bestimmte Samenmenge ist genau zuzumessen (nach Raum- oder Gewichtsmenge) und für die gebildeten kleineren Flächentheile vor der Saat in Portionen zu zerlegen. Anwendung von Säehorn, Saattrichter oder dergl. hat den Vorzug vor der Handsaat. Die Unterbringung des Samens kann theils durch Handarbeit, theils mittels Pflug und Egge erfolgen.

Alle wesentlichen Umstände der Saatarbeit sind aufzuzeichnen, namentlich:

> Keimfähigkeit und Vorbereitung des Samens, Samenmenge, concret und auf normale Keimfähigkeit reducirt, Art der Aussaat und Unterbringung, Saatzeit und Witterungsverhältnisse während derselben, besondere Vorkehrungen der Deckung und dergl.

B. Pflanzung.

Die Frühjahrspflanzung ist Regel.

Zu den Pflanzversuchen sind Pflanzen aus Naturanwuchs (Wildling), aus Saatbeeten (unverschulte) und aus Pflanzbeeten (verschulte Pflanzen), jedoch nur in strenger Sonderung, zulässig. Die Versuchsreihen können sich abstufen;

1. nach dem Alter und Sortiment der verwendeten Pflanzen (Lohden- und Heisterpflanzung),
2. nach der Behandlung der Pflanzen (Stutz-, Ballen-, Einzel-, Büschelpflanzung),
3. nach der Bodenvorbereitung (Löcher-, Hügel-, Rabattenpflanzung).

Nebstdem sind bei jedem Pflanzverfahren verschiedene, der Stärke der Pflanzen entsprechende Verbandweisen anwendbar. Regelmässige Verbandpflanzung ist allgemeine Obliegenheit.

Die Verbände sind durch Abstecken der Reihen von der Mitte aus so in die Versuchsfelder einzulegen, dass die Pflanzen überall einen genügenden Abstand von den Grenzen behalten.

Art der Erziehung, Ort des Bezugs, Art der Behandlung und Beischaffung, Zeit und Umstände der Pflanzung sind in den Aufzeichnungen klar darzustellen.

Die Einzelheiten der Saat- und Pflanzmethoden, der Verbandweiten und dergl. enthalten die speciellen Arbeitspläne.

10. Schutz und Pflege.

Keine Massregel, welche erfahrungsmässig zum vollen Gelingen und Erhalten der Culturen beiträgt, selbst wenn sonst zu kostspielig, darf unterbleiben. Namentlich sollen

1. alle bekannten ergiebigen Schutzmassregeln gegen samenfressende und pflanzenverbeissende Thiere,
2. alle Bodenschutzmassregeln gegen Austrocknung und Verwilderung, Abschwemmung, Ueberfluthung, Verwesung u. s. w.,
3. alle Massregeln gegen Frevel und Diebstahl

durch Aufbieten der verfügbaren Mittel und Kräfte in ausgiebigstem Masse zur Anwendung kommen.

Lücken in Folge Nichtaufkeimens von Samen oder Ausbleibens von Pflanzen müssen in kürzester Frist durch Nachsaat oder Nachpflanzung mit gleichem Culturmaterial in dem Umfange der anfänglichen Pflanzenstellung ergänzt werden.

Durch Frost gehobene Pflanzen müssen wieder angetreten, beschädigte, so lange es irgend angeht, durch gesunde ersetzt werden.

Es gilt nicht als verbindliche Regel, gehört jedoch zur Culturpflege, durch Bodenbearbeitung zwischen den Reihen oder Platten

das Gedeihen der Culturen zu fördern. Wahrnehmungen über Kosten und Erfolg solcher Massregeln verdienen sorgliche Aufzeichnung.

Begiessen von Saaten und Pflanzungen gilt als besondere Versuchsmassregel und ist im Uebrigen auf die Pflanzenerziehung zu beschränken.

Das Ausschneiden der Pflanzen, ferner die Entfernung verdorrter oder kranker Pflanzentheile liegt im Sinne pfleglicher Behandlung.

Wo die Verhältnisse es bedingen, wird besondere Aufsicht zeitweise oder dauernd bestellt.

Durch grossen Wildstand nothleidende Orte auszuschliessen, oder durch solide Einfriedigungen zu schützen und über die Haltbarkeit und Kosten der letzteren Erfahrungen zu sammeln, bleibt jeder Versuchsanstalt anheimgegeben.

11. Ermittlung des Aufwands und der Erfolge.

Für die Vorbereitung und Durchführung aller Culturarbeiten muss eine ständige Leitung bestellt sein. Ein ständiger Aufseher ist letzterer für jede grössere Versuchsfläche oder eine Anzahl kleinerer zerstreuter Versuchsstellen beizugeben. Der leitende Versuchsbeamte erhält so viele Versuchsflächen zugewiesen, als nach Lage derselben zu übersehen sind.

Der Versuchsbeamte muss über Umfang, Art und Richtung der anzustellenden Versuche völlig verständigt sein. Seine Bestellung und Unterweisung ist Sache der Landesversuchsanstalt im Benehmen mit dem Waldeigenthümer.

Er hat die Versuchshefte anzulegen und darin seine Wahrnehmungen über

a) Standort,
b) Zustand der Fläche bei Beginn der Arbeiten,
c) Grösse und Eintheilung,
d) Culturarten,
e) Zeit der Arbeiten und Witterungsverhältnisse während derselben,
f) alle Nebenumstände der Versuchseinrichtung niederzulegen.

Ferner hat er alle Aufzeichnungen der Aufseher zu prüfen, Irrungen zu bereinigen und die Einträge in die Versuchshefte nach der Richtigstellung aller Ansätze eigenhändig zu vollziehen.

Für Beginn der Arbeiten setzt der Versuchsbeamte den Zeitpunkt fest; er bestellt, prüft, vertheilt das benöthigte Culturmaterial, übergibt es den Aufsehern, bestimmt Art und Zahl der zu verwendenden Arbeitskräfte, Höhe des Lohns und Art der Verlohnung, Reihenfolge der Arbeiten nebst Termin ihrer Vollendung, besucht während der Arbeiten die einzelnen Versuchsstellen, nimmt Bericht über ihren Fortgang entgegen und zeichnet alle bemerkenswerthen Vorgänge auf. Er besorgt nach den Lohnverzeichnissen der Aufseher und den einkommenden Rechnungen (bezieh. den Zahlungsanweisungen) alle Zusammenstellungen der Ausgaben und veranlasst die Auszahlungen.

Nach Fertigstellung der Arbeiten ist eine ständige Aufsicht und Pflege, regelmässige Controle und öftere Beobachtung der Versuchsobjecte unerlässlich.

Werden zu näheren Untersuchungen Proben von Erden, Dungmitteln oder Gewächsen eingefordert, so hat sie der Versuchsbeamte nach Massgabe der allgemeinen oder speciellen Weisungen auszusuchen und die sichere Beförderung an ihren Bestimmungsort zu besorgen.

Erfolgen Neben- und Zwischennutzungen auf den Versuchsorten, so muss regelmässig von deren Betrag, Art, Werth und Erlös Kenntniss genommen und jeder Posten in die Versuchshefte eingetragen werden.

Ueber den Ab- und Zugang von Versuchsflächen sind pünktliche Nachweise zu führen, welche alljährlich abgeschlossen werden.

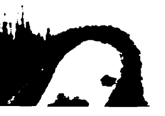
Sowohl wenn die Versuchsarbeiten am gleichen Orte fortgesetzt werden, als wenn nur der Stand der Culturen (ihr Gedeihen oder ihre etwaige Beschädigung) festzustellen ist, hat der Versuchsbeamte sich der jährlichen Aufnahme zu unterziehen, die Ergebnisse zusammenzustellen und in die Versuchshefte einzutragen. Er erstattet jährlichen Bericht, woraus übersichtlich der bisherige Aufwand und Erfolg sich im Einzelnen und Ganzen darstellt, an die Landesversuchsanstalt.

III. Capitel.

Allgemeine Vorschriften in Bezug auf die Darstellung der Versuchsergebnisse.

1. Formelle Behandlung in Schrift und Rechnung.

Alle Verhältnisse und Thatsachen, welche mit den Versuchsarbeiten im Zusammenhange stehen, müssen möglichst sorgfältig



erhoben und aufgezeichnet, alle Zahlengrössen über den Aufwand an Arbeit, Material und Geld gewissenhaft ermittelt und zusammengestellt werden.

Für die einzelnen Versuchsflächen werden in dieser Absicht Versuchshefte angelegt. Sie sollen (vide Muster 1 S. 267 bis 270 enthalten:

a) Auf der Titelseite:

Den Namen der Versuchsanstalt und Versuchstelle, die nähere Bezeichnung und Nummer der Versuchsfläche (Wald- und Waldtheil), ihre Beschreibung nach Flächeninhalt, Eintheilung und Standort.

Die Culturmethoden, welchen die Versuchsfläche gewidmet ist, nach Holzart, Ort und Art der Samengewinnung oder Pflanzenerziehung, Culturart und Verband.

Unter den „besonderen Bemerkungen" werden alle Schicksale der Versuchsfläche, von der Bestandsbegründung an, in ihrer Zeitfolge aufgeführt, im Wesentlichen:

Die Witterungsverhältnisse während der Versuchsarbeiten und nach denselben, insoweit sie dem Culturerfolg förderlich oder ungünstig, die Ereignisse, welche irgendwelche Veränderungen in den Versuchsobjecten oder an der Versuchsfläche herbeiführten, die Vorgänge und Wahrnehmungen während und nach der Arbeit, insie zum Erfolg oder Misserfolg in Beziehung stehen.

Wenn zu diesen Aufzeichnungen die Titelseite des Versuchsheftes nicht ausreicht, ist ein besonderes Blatt beizuheften.

b) Auf der 2. und 3. Seite:

Aufzeichnungen, tabellarische Darstellungen und Berechnungen aller Zahlenwerthe, welche uns den schliesslichen mathematischen Ausdruck aller Versuchsergebnisse in möglichster Schärfe liefern sollen, und zwar bezüglich:

α) des Materialverbrauchs (Dungstoffe, Samen oder Pflanzen, Geschirr und Geräthe, Einfriedigung) für jede einzelne und die gesammte jährliche Culturarbeit;

β) des Arbeitsaufwands (menschl., thier. und mechan. Arbeit) nach Zeitdauer und Art der Arbeit, für Culturbegründung, Schutz und Pflege;

γ) des Geldwerthes der Stoffe und der Arbeit i. e. des Geldaufwands im Einzelnen und im Ganzen.

c) Auf der 4. Seite:

Das Ergebniss der Versuche in wirthschaftlicher Hinsicht, Zeit und Grösse der Nutzungen und Geldwerth derselben.

d) In besonderer Beilage:

Versuchsergebnisse für die Wissenschaft, festzustellen durch Beobachtungen, Messungen und Untersuchungen des Bodens, der Culturmaterialien und der Producte.

Die Versuchshefte werden nach allgemeiner Norm gedruckt, ausgegeben und überall gleichmässig angewendet. Für ihre Form dient Muster 1 (S. 267 bis 270).

Für die unter d erwähnten wissenschaftlichen Darstellungen bleibt die Form, da sie keine ständige sein kann, freigegeben.

Die Einträge in die Tabellen erfolgen nach Abschluss einer jeden, ihrer Art nach zusammengehörigen Materialverwendung oder Arbeitsausführung (z. B. nach der Bodenherrichtung, Saat oder Pflanzung, Reinigung, Nutzung u. s. w.), wenn die einzelnen erhobenen Zahlenansätze geprüft und richtig gestellt sind.

Jede Versuchsanstalt hat für eine genügende Controle der Richtigkeit der Aufzeichnungen und Eintragungen Sorge zu tragen.

Periodisch erfolgt Abschluss der Versuchshefte, und geht ein Auszug oder eine Abschrift an die Landesversuchsanstalt, welche die Zeitdauer der Perioden festsetzt und für die Bearbeitung des von den einzelnen Versuchsstellen eingekommenen Materials gemäss den allgemeinen Vereinssatzungen und den speciellen Bestimmungen in jedem Landesgebiet Sorge zu tragen hat.

Die zu einer grösseren Versuchsfläche gehörigen Versuchsfelder, welche eine besondere gegliederte Versuchsreihe darstellen, bilden mit ihren Einzelheften zusammen einen Versuchsband, wofür ein Hauptbuch angelegt wird.

Am Schlusse jedes Jahres hat die Landesversuchsanstalt ein nach Muster 2 (v. S. 272) aufgestelltes Verzeichniss des im abgelaufenen Jahre erfolgten Aufwandes an Material, Arbeit und Geld auf den Culturversuchsflächen aufzustellen.

Ueber die Vereinigung dieser Schriftstücke in der Hand Eines Berichterstatters, welcher jährlich daraus eine Zusammenstellung der gesammten Versuchsthätigkeit fertigt, sowie über die Drucklegung seiner Arbeit beschliesst die jeweils nächste Jahresversammlung des Vereins.

2. *Bearbeitung der Versuchsergebnisse.*

Die Culturergebnisse, welche als abgeschlossen gelten können, sind von Zeit zu Zeit in einer nach Muster 3 (S. 273 bis 275) aufzustellenden Uebersicht zu verzeichnen. Dieselbe wird der Geschäftsleitung des Vereins der forstlichen Versuchsanstalten eingesendet, welche gemäss den Vereinsbeschlüssen dafür Anstalten trifft, dass die sich ansammelnden Erfahrungen mit den übrigen Ergebnissen gleicher oder ähnlicher Art verglichen und in geeigneter Form und Bearbeitung dem wissenschaftlichen und wirthschaftlichen Gebrauche zugänglich werden.

Nutzbare Vergleichzahlen sollen namentlich dadurch zu gewinnen gesucht werden, dass man den Arbeits-, Material- und Geldaufwand in den Beziehungen unter sich, auf die Einheit der Arbeitszeit, auf die Einheit, das Hundert oder Tausend des Materials, auf die Einheit des Geldwerths, sowie in den Verhältnissen dieser Einheiten zur Fläche oder umgekehrt darstellt. Grösserer Werth soll auf die Zeitdauer der Arbeit nach Tagesschichten für jede Verrichtung und das Verhältniss zwischen Boden- und Saat- oder Pflanzarbeit, als auf die Ermittlung ihres Geldaufwands gelegt werden, mit Trennung der Arbeitsleistungen für die Culturherstellung und Aufsicht, Schutz und Pflege (vide Beispiel in Note 55 S. 278).

Der Geschäftsleitung liegt die Sorge ob, alljährlich bei den Versammlungen Anträge zu stellen:

1) dass aus den Landestabellen (Muster 2) die im Gange befindlichen Versuchsarbeiten nach Art und Umfang für die zusammengehörigen Standorts- und Culturverhältnisse zu einer Generalübersicht zusammengetragen werden und die Vervielfältigungen an die einzelnen Versuchsanstalten gelangen, nöthigenfalls unter Hinweis auf bestehende Lücken und Mängel;
2) dass die gesammelten Ergebnisse der Versuche, sobald hinlänglicher Stoff zu brauchbaren Erfahrungszahlen gewonnen zu sein scheint, einem Berichterstatter zur Bearbeitung übergeben werden. Hiezu hat die Geschäftsleitung eine oder mehrere geeignete Persönlichkeiten in Vorschlag zu bringen.

Innerhalb jedes Gebiets einer Versuchsanstalt können jedoch auch auf Veranlassung derselben in beliebiger Zeit und für alle oder beliebige Theile ihrer Versuchsarbeiten besondere Verarbeitungen stattfinden, um zu örtlichen Erfahrungszahlen zu gelangen.

IV. Capitel.

Allgemeine Vorschriften in Bezug auf die Controle über die Versuchsarbeiten.

Die Controle wird nach näherer Bestimmung der Landesversuchsanstalt durch Mitglieder derselben oder Beauftragte ausgeübt, erstreckt sich auf alle eingeleiteten Versuche und besteht:

1) in dem Besuch sämmtlicher Versuchsflächen, auf welchen die Begrenzung und Eintheilung, Bodenzurichtung, Einhaltung der Culturverfahren und Verbandmasse, Pflanzenerziehung und die Massregeln für Schutz und Pflege einer eingehenden Prüfung unterzogen werden;
2) in der Prüfung der Rechnungsführung und Einsichtnahme der angelegten Versuchshefte;
3) in der Erforschung der Ursachen, welche die gehofften Culturerfolge beeinträchtigten, und in der Anordnung von Massregeln, um Missstände oder Mängel zu beseitigen;
4) in der Unterweisung über die Fortführung der Versuchsarbeiten, der Auswahl neuer Versuchsorte und der Feststellung der Culturverfahren, welchen sie dienen sollen.

Der Befund der Controle wird, wenn im Zustand der Versuchsflächen wesentliche Mängel festzustellen sind, welche die Culturergebnisse nachweislich beeinflussen, schriftlich aufgenommen, und ein Auszug daraus den betreffenden Versuchsheften angeschlossen. Dass und wann eine Controle eintrat, wird in geeigneter Weise in den Versuchsheften bemerkt.

Special-Arbeitspläne

für

Cultur-Versuche.

Diese Arbeitspläne wurden im Herbste 1874 bei der Versammlung Deutscher forstlicher Versuchsanstalten zu Freiburg i. Br. vereinbart.

Vorerst sind deren 3 festgestellt worden, nämlich:

a) Spezial-Arbeitsplan für Kulturversuche zur Begründung reiner Kiefernbestände (nach dem Referate der preussischen Versuchsanstalt, S. 254 bis 258),

b) Special-Arbeitsplan für Kulturversuche zur Begründung reiner Fichtenbestände (nach dem Referate der thüring'schen Versuchsanstalt, S. 259 bis 263),

c) Spezial-Arbeitsplan für Weisstannenkulturversuche zur Bestandsbegründung (nach dem Referate der badischen Versuchsanstalt, S. 264 bis 266).

IX.

Special-Arbeitsplan

für

Kultur-Versuche zur Begründung reiner Kiefernbestände.

---

§ 1. Zweck der Versuche.

Die vorzunehmenden Kultur-Versuche haben den Zweck:

1) den bei verschiedenen Kulturmethoden, welche bei der Begründung reiner Kiefernbestände im grossen Betriebe zur Anwendung kommen, erforderlichen Kulturaufwand an Material und Arbeit, an Zeit und Geld bezw. Geldeswerth für die verschiedenen Bodengüten im Flachlande und im Berg- und Hügellande zu ermitteln;

2) den Erfolg verschiedener Anbaumethoden zu erkunden in Bezug auf:

   a) Sicherheit des Gelingens, bestimmt durch den Zeitraum innerhalb dessen die Kultur zu der dem Wirthschaftszwecke entsprechenden Vollständigkeit gelangt,

   b) den Zeitpunkt des erreichten vollkommenen Schlusses.

   c) den Höhenzuwachs,

   d) den Stärkezuwachs,

   e) den Zeitpunkt der Betandsreinigung,

   f) die zeitliche und quantitative Gestalung der Haupt- und Zwischennutzungen,

   g) die Qualität (Astreinheit, Vollholzigkeit etc.) des zu erziehenden Holzes,

   h) die Widerstandsfähigkeit der erzogenen Bestände gegen schädliche äussere Einflüsse der Witterung, des Unkrautwuchses, forstschädlicher Thiere u. s. w.;

3. die Leistungsfähigkeit der angewendeten Maschinen und Geräthe zu erproben.

§ 2. Wahl der Versuchsflächen.

Bei der Auswahl der Versuchsflächen sind die in Kap. II No. 4 des allgemeinen Arbeitsplanes für forstliche Kulturversuche niedergelegten Bestimmungen genau zu beachten.

Es wird jedoch bestimmt, dass zur Vornahme der Versuche nur Flächen mit bewaldet gewesenem Boden nach einjähriger Schlagruhe benutzt werden sollen.

§ 3. Ausdehnung der Versuche.

Die Versuche sollen sich nur auf reine Kulturen erstrecken.

Ein besonderer Arbeitsplan wird die Mischkulturen von Kiefern und anderen Holzarten, sowie die Versuche mit Waldfeldbau regeln.

Folgende Versuchsreihen sind demgemäss durchzuführen:

I. Versuchsreihe.

Vergleichung verschiedener Methoden der Bodenbearbeitung zur Saat.

1. Handsaat in 1,2 m von Mitte zu Mitte entfernten Waldpflugfurchen. — Furchensaat. — 6 kg Samen sind pro Hektar zu säen.
2. Handsaat in doppelt, mit dem Wald- und dem Untergrund-Pfluge gepflügten, 1,2 m von Mitte zu Mitte entfernten Furchen. — Furchensaat. — Samenmenge wie bei 1.
3. Handsaat in 0 4 m breiten, 1,2 m von Mitte zu Mitte entfernten Hackstreifen — Hackstreifensaat. — Samenmenge wie bei 1.
4. Handsaat auf 0,5 m im Quadrat grossen, allseitig 1,2 m von Mitte zu Mitte entfernten Plätzen. — Plätzesaat. — 3 kg Samen sind pro Hektar auszusäen.

II. Versuchsreihe.

Vergleichung verschiedener Methoden der Aussaat.

1. Saat mit der Saeflinte, je nach der Oertlichkeit in
   a) 1,5 m im Lichten entfernte Pflugfurchen oder
   b) 0,4 m breite, 1,5 m im Lichten entfernte Hackstreifen,
   bei a und b mit 4 kg Samen pro Hektar;
2. Saat mit der Drewitz'schen Säemaschine in
   a) Pflugfurchen wie bei 1 a oder
   b) in Hackstreifen wie bei 1 b,
   } je mit 2 kg Samen pro ha;

3. Handsaat in
   a) Pflugfurchen wie bei 1 a, } je mit 4 kg Samen pro ha.
   b) Hackstreifen wie bei 1 b, }

III. Versuchsreihe.

Vergleichende Versuche mit verschiedenen Samenmengen bei der Handsaat.

Die Saat ist in 1,5 m von Mitte zu Mitte entfernten Pflugfurchen oder in 0,4 m breiten, 1,5 m von Mitte zu Mitte entfernten Hackstreifen auszuführen und zwar mit mit Samenquantum von:

a) 4 kg pro Hektar,
b) 5 „ „ „
c) 6 „ „ „

IV. Versuchsreihe.

Vergleichung von Handsaat und Jährlingspflanzung.

1. Handsaat in 1,2 m von Mitte zu Mitte entfernten Waldpflugfurchen mit 6 kg Samen pro Hektar;
2. Jährlingspflanzung mit dem Klemmspaten in Waldpflugfurchen desselben Verbandes mit einer Pflanzweite von 0,6 m in den Furchen, je 2 Pflanzen in einen Klemmspalt;
3. Handsaat in doppeltgepflügten Furchen, wie bei I. 2 mit 6 kg Samen pro Hektar;
4. Jährlingspflanzung mit dem Klemmspaten in doppeltgepflügten Furchen von gleicher Art wie bei 3 und mit einer Pflanzweite von 0,6 m in den Furchen, je 2 Pflanzen in einen Klemmspalt.

V. Versuchsreihe.

Vergleichende Versuche mit verschiedenem Pflanzmaterial.

Bei den nachfolgenden Versuchen soll allgemein 1,2 m Quadratverband von Mitte zu Mitte angewendet werden. Furchen- und Streifenpflanzungen sind nicht vorgesehen.

1. Järhlingspflanzung in 0,4 m im Quadrat grossen, 0,4 m tiefen Rajollöchern mit dem Klemmspaten, je eine Pflanze in jedes Loch:

2. Pflanzung 2jähriger Pflanzen
   a) aus Rillensaatbeeten mit 1 Pfd. Einsaat pro Ar oder
   b) welche 1jährig verschult sind, ganz wie bei 1.
      (der Versuch bei 2b ist nicht obligatorisch);
3. Ballenpflanzung mit dem Breitspaten und 3jährigen Ballenkiefern, und zwar mit
   a) Wildlingen,
   b) aus Ballensaatkämpen oder
   c) aus Ballenpflanzkämpen entnommenen Pflanzen.

VI. Versuchsreihe.

Vergleichung verschiedener Pflanzmethoden.

Die nachfolgenden Kulturen sind durchweg in 1,2 m Quadratverband, — mithin bei Streifen- oder Furchenpflanzung mit 1,2 m Reihenweite (von Mitte zu Mitte gerechnet) und mit 1,2 m Pflanzweite in den Reihen auszuführen.

1. Jährlingspflanzung:
   a) in ungelockertem Boden mit dem Stieleisen,
   b) in 0,4 im Quadrat grosse und 0,4 m tiefe Rajollöcher mit dem Klemmspaten, je eine Pflanze in ein Loch,
   c) desgl. wie bei b) mit dem Pflanzholz,
   d) auf 0,4 m breiten, flach abgeschälten Streifen mit dem Klemmspaten, je 1 Pflanze,
   e) in Waldpflugfurchen mit dem Klemmspaten, je 1 Pflanze pro Klemmspalt,
   f) in doppelt (mit dem Wald- und Untergrundspflug) gepflügten Furchen wie bei e,
   g) in Rajolstreifen, 0,4 m breit und tief, mit dem Klemmspaten, je 1 Pflanze pro Klemmspalt;
2. Ballenpflanzung mit verschulten Kamppflanzen:
   a) mit dem Breitspaten und 3jährigen Pflanzen,
   b) mit dem Hohlspaten desgl.
   c) mit dem Heyer'schen Hohlbohrer und 2jährigen Pflanzen, (2c nicht obligatorisch).

VII. Versuchsreihe.

Vergleichung verschiedener Pflanzverbände und Pflanzweiten bei Jährlingspflanzung in gelockertem Boden.

Die Pflanzungen erfolgen mit dem Klemmspaten in 0,4 m im Quadrat grossen und 0,4 m tiefen Rajollöchern, je 1 Pflanze in jedes Loch. Alle Pflanzweiten und Verbände sind von Mitte zu Mitte gerechnet.

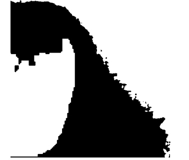
1. Quadratpflanzung im
   a) 1 m
   b) 1,25 m
   c) 1,5 m
   } Verband;

2. Drei-Pflanzung im
   a) 1 m
   b) 1,25 m
   c) 1,5 m
   } Verband;

3. Reihenpflanzung.
   a) bei 1,5 m Entfernung der Reihen und
      α) 0,75 m
      β) 1,0 m
      } Pflanzweite in den Reihen,
   b) bei 2 m Entfernung der Reihen und
      α) 0,75 m
      β) 1,0 m
      } Pflanzweite in den Reihen.

§ 4. Allgemeine und Schluss-Bestimmungen.

1. Zu allen Saaten ist reiner Kernsamen zu verwenden. Die angegebenen Samenmengen beziehen sich auf Samen der normalen Keimfähigkeit = 100 und sind in jedem einzelnen Falle der wahren Keimfähigkeit des zu verwendenden Samens entsprechend zu modificiren; Samen von weniger als 70% Keimfähigkeit soll jedoch überhaupt nicht verwendet werden.
2. Alle Bodenbearbeitungen haben im Herbst stattzufinden.
3. Die Saaten und Pflanzungen sollen im Frühjahr bis Ende April vorgenommen werden.
4. Unmittelbar vor der Saat im Frühjahr ist der im Herbste zugerichtete Boden vorzuharken und hierauf der ausgesäete Samen einzuharken.
5. Neben den Bestimmungen dieses Arbeitsplanes sind jene des allgemeinen Arbeitsplanes für forstliche Kulturversuche in jeder Beziehung genau zu beachten.



X.

Special - Arbeitsplan

für

Kultur-Versuche zur Begründung reiner Fichtenbestände.

---

§ 1. Zweck der Versuche.

Zweck der vorzunehmenden Versuche ist:

Festellung der zur Begründung reiner Fichtenbestände zweckmässigsten Kulturmethode bezüglich:

des Erfolges und der Kosten zur ersten Bestandsbegründung, des Verhaltens der nach verschiedenen Anbauverfahren begründeten Bestände in ihrer weiteren Entwickelung — (Schluss und Bestandsreinigung — Ausformung — Höhen- und Stärken-Zuwachs —, Massen- und Werthserzeugung in Betreff der Vor- und Hauptnutzungen) — und Widerstandsfähigkeit gegen Naturereignisse — Insecten, Duft- und Schneebruch etc. —

§ 2. Wahl der Versuchsflächen.

Unter Beobachtung der im allgemeinen Arbeitsplan für forstliche Kulturversuche hierüber sub Capitel II. Nr. 4 niedergelegten Bestimmungen sind im Speciellen zur Anlage der Versuchsflächen nur der Fichte entschieden zusagende Standorte mit weder aussergewöhnlich günstigen noch auffallend ungünstigen Vegetationsverhältnissen auszuwählen.

Von den Versuchen unbedingt auszuschliessen sind:

abnorme Lagen — steile Gehänge, Frost- und exponirte Wetterlagen, durch Duft- und Schneebruch stark bedrohte Hochlagen —

abnormer Boden — nassgallig, Kiesrücken — und

abnorme — verwilderte — Bodenzustände, ebenso solche Oertlichkeiten, an denen die Versuchsflächen gegen widrige

äussere Einflüsse, Wild, Weidevieh, nicht geschützt werden können.

Frische, offene, einigermaassen geschützte Kahlschläge sind am meisten zur Ausführung der Versuche geeignet.

§ 3. Ausdehnung der Versuche.

Die Versuche sollen sich nur auf reine Fichtenkulturen erstrecken und auf ein praktisch durchführbares Maass beschränkt werden. Ein besonderer Arbeitsplan wird die Mischkulturen der Fichte mit andern Holzarten regeln.

Demgemäss sind vergleichende Versuche nur bezüglich der seither schon im Grossen und Ganzen mehr bewährten Kulturmethoden anzustellen, und zweckentsprechend folgende Versuchsreihen durchzuführen:

I. Versuchsreihe, bezweckend:

die Lösung der Frage, ob breitwürfige oder rillenweise Streifensaat den Vorzug verdient?

Zu dem Ende:

A. Rillenweise Saaten.

1. Auf Streifen von 20 Centimeter Breite mit einer Rille. Samenquantum 5,5 Kilogramm pro Hektar.
2. Auf Streifen von 30 Centimeter Breite mit zwei Rillen. Samenquantum 10 Kilogramm pro Hektar.

B. Breitwürfige Saaten.

1. Auf Streifen von 30 Centimeter Breite. Samenquantum 10 Kilogramm pro Hektar.
2. Auf Streifen von 40 Centimeter Breite. Samenquantum 10 Kilogramm pro Hektar.

Die Herrichtung der Streifen erfolgt im Herbste mittels Handarbeit durch Beseitigung der Bodendecke bis auf die Dammerdeschicht — Abschälen mit der Hacke — ohne Bodenlockerung.

Die Breite der unbearbeiteten Zwischenräume — Bänke oder Balken — zwischen je zwei Streifen beträgt 1 Meter.

Stets ist Frühjahrsaat mit reinem Kornsamen von der Keimfähigkeit = 100 anzuwenden.

Bei der rillenweisen Saat sind zum Rillenziehen Schmalhacken zu verwenden, und ist der Samen mit eisernen Rechen einzuharken. Bei der breitwürfigen Saat sind die Streifen unmittelbar vor der Saat mit eisernen Rechen, vorzuharken und hierauf ist der ausgesäete Samen gleichfalls mit eisernen Rechen einzuharken.

II. Versuchsreihe, bezweckend:

Erforschung der Anbaukosten und des künftigen Verhaltens von Saat- und Pflanzbeständen.

A. Breitwürfige Saat in Streifen von 40 Centimeter Breite. Samenquantum 10 Kilogramm pro Hektar.

Bezüglich der Zeit der Arbeitsausführung, der Art und Entfernung der Streifen, sowie bezüglich des Samens und der Fussaat gelten auch hier die bei der ersten Versuchsreihe getroffenen Bestimmungen.

B. Pflanzung mit dreijährigen, als Jährlinge verschulten Pflanzen in 1 Meter Quadrat-Verband.

III. Versuchsreihe, bezweckend:

Erforschung der Anbaukosten und des künftigen Verhaltens von Pflanzbeständen, welche in günstigen Lagen durch Pflanzung dreijähriger als Jährlinge verschulter, in ungünstigeren Lagen durch Pflanzung 4- bis 5jähriger als Jährlinge verschulter Pflanzen in verschiedener Pflanzweite — mit verschiedenem Wachsraum — begründet sind.

A. Gleichmässige Quadrat-Verbandpflanzungen.

1. Pflanzung in 1 Meter Entfernung = 1 □Meter Wachsraum,
2. Pflanzung in 1,25 Meter Entfernung = 1,563 □Meter Wachsraum.
3. Pflanzung in 1,5 Meter Entfernung = 2,250 □Meter Wachsraum.

B. Reihenpflanzungen.

1. Pflanzung in 2 Meter entfernten Reihen mit einer Pflanzweite von 0,5 Meter in den Reihen = 1,0 □Meter Wachsraum.

2. Pflanzung in 2 Meter entfernten Reihen mit einer Pflanzweite von 1,0 Meter in den Reihen = 2,0 □ Meter Wachsraum.
3. Pflanzung in 1,5 Meter entfernten Reihen mit einer Pflanzweite von 1,0 Meter in den Reihen = 1,5 □ Meter Wachsraum.

IV. Versuchsreihe, bezweckend:

Erforschung der Anbaukosten und des künftigen Verhaltens von Pflanzbeständen unter Anwendung verschiedenen Pflanzmaterials zur Bestandsbegründung in regelmässiger Quadrat-Verbandpflanzung von 1,25 Meter Entfernung.

A. Sämlingspflanzungen.

1. Pflanzung 2- bis 3 jähriger ballenloser Saatbeet-Einzelpflanzen.
2. Pflanzung 3- bis 4 jähriger Büschelballenpflanzen aus Rillenkämpen — Riefensaaten —; 3 bis 5 Pflanzen auf einem Ballen. (Note 56, Seite 279.)

B. Pflanzungen mit verschulten Einzelpflanzen.

1. Pflanzung 3- bis 4 jähriger Ballenpflanzen.
2. Pflanzung 3- bis 4 jähriger ballenloser Pflanzen.
3. Manteuffel'sche Hügelpflanzung (Deckhügel) mit 2- bis 3 jährigen Saatbeet-Pflanzen.
4. Ungedeckte Hügelpflanzung mit 2- bis 3 jährigen Saatbeetpflanzen.

V. Versuchsreihe, bezweckend:

Ermittlung der Widerstandsfähigkeit der in verschiedener Kulturart — Saat, Pflanzung — und in verschiedenem Verbande begründeten Bestände gegen Duft- und Schneebruch.

A. Saaten.

1. Breitwürfige Saat in 1 Meter von Mitte zu Mitte entfernte, 25 Centimeter breite, in der Richtung von Westen nach Osten verlaufende Streifen.
2. Breitwürfige Saat in 2 Meter von Mitte zu Mitte entfernte, 25 Centimeter breite, in der Richtung von Westen nach Osten verlaufende Streifen.

B. Pflanzungen.

I. Pflanzungen in gleichmässigem Dreiecks-Verbande mit 1 Meter Entfernung.

1. Pflanzung 3- bis 4 jähriger geschulter Pflanzen,
2. Pflanzung 3- bis 5 jähr. Büschelballenpflanzen aus Freisaaten. (Note 56, Seite 279.)

II. Reihenpflanzungen. (Die Reihen von Westen nach Osten gerichtet).

1. Pflanzung 3—4 jähr. geschulter Pflanzen in 2 Meter entfernten Reihen mit einer Pflanzweite von 0,5 Meter in den Reihen.
2. Pflanzung 3- bis 4 jähriger Büschelballenpflanzen aus Freisaaten in 2 Meter entfernten Reihen mit einer Pflanzweite von 0,5 Meter in den Reihen.

III. Coulissenpflanzung.

Pflanzung von 3- bis 4 jährigen geschulten Pflanzen in Coulissen — von Westen nach Osten gerichtet — bestehend aus je drei Reihen, in denen die Pflanzen allseitig 0,5 Meter von einander entfernt stehen, mit einem Zwischenraum von 3 Meter zwischen je zwei Coulissen.

Anmerkung zur V. Versuchsreihe.

Die Ausführung dieser Versuche ist dem Belieben einer jeden Versuchsanstalt anheimgegeben. Wo derartige Versuche ausgeführt werden, ist darauf zu rücksichtigen, dass dieselben, wenn auch mit Vermeidung der höchsten Höhenlagen, so doch in entschiedener Bruchlage, besonders in östlichen Himmelslagen, angestellt werden.

§ 4. Schlussbestimmungen.

Bei Ausführung der Versuche sind sämmtliche in dem allgemeinen Arbeitsplan für forstliche Kulturversuche enthaltenen generellen Bestimmungen neben den vorstehenden Specialbestimmungen auf das Genaueste zu beachten.

XI.
Special-Arbeitsplan
für
Weisstannen-Kulturversuche zur Bestandesbegründung.

I. Reine Weisstannenkulturen.

A. Saat.

Es sollen nur Saaten unter Bestandesschutz — keine Freisaaten ausgeführt werden, und zwar:

1. Breitstreifensaaten (Riefensaaten);
2. Hügelriefensaaten;
3. Rillensaaten;
4. Plattensaaten.

Für alle Arten von Saaten soll, nach Entfernung des Bodenüberzugs auf den Saatflächen, der Boden gleichmässig bis auf eine Tiefe von 10 cm mit der Haue gelockert werden.

I. Breitstreifensaat.

Hierbei wird auf 0,5 m Breite mit der Haue grobschollig gelockerte flache Streifen der Samen breitwürfig gesäet, mit eisernem Rechen eingeharkt und der Boden alsdann wieder angetreten.

II. Hügelriefensaat.

Die Streifen werden auf gleiche Breite wie bei 1. bearbeitet, aber nach der Lockerung wird die Erde gegen die Mitte zu einer Wölbung zusammengezogen und nur die erhöhte Mitte 15 bis 20 cm breit besäet, eingeharkt und auf ganze Breite angetreten.

III. Rillensaat.

(auf offenen oder schwach bemoosten Böden). Der Boden wird auf 0,5 m Breite vom Ueberzug befreit, dann in der Mitte eine Saatrille von 6 bis 10 cm Breite und einer Tiefe, wie sie der Boden-

beschaffenheit entspricht, gezogen, eingesäet und der Samen mit Rechen leicht eingedeckt.

IV. Plattensaat.

Ebene oder etwas gewölbte Platten von 0,5 m Quadratseite werden nach Entfernung des Ueberzugs gelockert, ganz besäet, mit eisernen Rechen eingeharkt und angetreten.

Der Verband der Streifen und Platten, deren Entblössung vom Bodenüberzug durchgängig auf 0,5 m Breite erfolgt, soll für alle Saatkulturen gleichmässig im Lichten (von Rand zu Rand) 1 m betragen.

Die Samenmenge soll durchgehends auf 1 □ Meter Saatfläche 6 Gramm von normaler Keimkraft = 100 betragen

Eine entsprechende Lichtung des Schutzbestandes vor der Einsaat, ebenso die weitere Herstellung zweckgemässer Lichtungsgrade nach dem Aufgehen und der Erstarkung der Saaten wird dem Ermessen jeder Versuchsanstalt anheimgegeben. Der Grad der Lichtung ist durch Angabe der Stammzahl und der Kreisflächensumme und, soweit möglich, auch der Schirmfläche auszudrücken.

B. Pflanzung.

Bezüglich der Beschaffenheit der zu verwendenden Pflanzen sind zu unterscheiden:

1. Ballenpflanzen — Wildlinge,
2. Ballenpflanzen aus dem Kamp (verschult),
3. ballenlose Pflanzen aus dem Kamp (verschult).

Das Pflanzenalter soll für alle Pflanzarten 4 bis 7 Jahre betragen.

Die Pflanzungen sollen im Frühjahr ausgeführt werden.

Sie sind entweder

a) Lochpflanzungen (in ausgehobene Löcher) oder

b) Hügelpflanzungen (ungedeckt).

Folgende Verbandweiten sollen dabei in Vergleichung gezogen werden:

a) im Quadratverband:

1 : 1 Meter,

1,25 : 1,25 Meter,

1,50 : 1,50 Meter.

Hierbei soll nur Löcherpflanzung mit geschulten ballenlosen Pflanzen angewendet werden.

b) im Reihenverband:
2 : 0,5 Meter,
2 : 1,0 Meter,
1,5 : 1,0 Meter.

Je nach örtlichen Verhältnissen kann mit oder ohne Düngungsmittel durchgängig gepflanzt, oder es kann vergleichsweise theils mit, theils ohne Düngung und wieder mit verschiedenen Düngungsmitteln gepflanzt werden.

II. Weisstannen-Mischkulturen.

a) Weisstannen mit Kiefernvorbau.

Der Vorbau geschieht mit 1- oder 2jährigen Kiefernpflanzen in einer Entfernung von 0,5 Meter in der Reihe und einem Reihenabstand von 2 Meter.

Sobald die vorgepflanzten Kiefern eine Höhe von etwa 1 Meter erreicht haben, wird die Weisstanne als verschulte Einzelpflanze mit entblössten Wurzeln entweder in Loch- oder Hügelpflanzung in einem Abstand von 1, 1,5 oder 2 Meter eingepflanzt.

Die späteren Forlenaushiebe haben sich dann lediglich nach dem Bedürfnisse der Weisstanne zu richten.

b) Weisstannen mit Buchen, in Mischungsgraden von 1 : 1, 2 : 1 und 3 : 1, in der Weise, dass die Mischung reihenweise geschieht.

Verschiedene Arten und Verbände der Pflanzung wie bei den reinen Pflanzungen.

c) Weisstannen mit Fichten wie b).

Bezüglich der Kulturversuche zur Pflanzenerziehung wird auf den Beschluss der Konferenz der Versuchsanstalten, hierfür specielle Arbeitspläne aufzustellen, welche die Erziehung der Eiche, Buche, Erle, Kiefer, Fichte, Tanne umfassen, verwiesen.*)

*) Die Aufstellung eines Arbeitsplanes für Pflanzenerziehung ist unterblieben. (Siehe S. 232 und 233).

Muster 1. S. 1. (zu Cap. III. 1,a S. 249.) (Versuchsheft für die einzelnen Culturversuchsflächen.)

Forstliche Versuchsanstalt: N. N.

Versuchsstelle: Forstrevier Adlersberg.

Cultur-Versuchsfläche: Nr. I. 1. Versuchsreihe I. A. 1. Rillenweise Saat auf 20 cm br. Streifen (1 Rille) mit 5,5 kg Samen (der Normalkeimfähigkeit) pro ha; im Schutzbezirk Jägerburg, Distrikt Wolfskopf, Abth. a.

Beschreibung der Versuchsfläche.

Flächeninhalt und Eintheilung: 0,49 ha, Rechteck 60/41,45 m. Das Innenfeld ist durch einen 10 m breiten Isolirstreifen umrahmt.

Höhe über dem Meere: 520 m.

Lage und Umgebung: Beinahe eben, ganz sanft nach SO geneigt. Gegen N und O durch 6—15jährige Schonung bezw. Dickicht, gegen S durch eine in den nächsten Jahren aufzuforstende Freilage, gegen W durch 90jährigen Fichtenbestand begrenzt.

Boden: Lehmiger Sand, tiefgründig und kräftig. Buntsandstein.

Culturmethode.

Holzart: Fichte.

Ort und Art der Pflanzenerziehung: ...

Culturart: Rillenweise Ansaat mit 3,9 kg entflügeltem frischem Fichtensamen der Keimfähigkeit 69 (gleich 2,7 kg der Keimfähigkeit 100) aus der Samenhandlung von Conr. Appel in Darmstadt.

Verband: Streifen von 20 cm Breite und 1 m Verband der Streifen von Balken- zu Balken-Mitte. Die Kultur ist nach einjähriger Schlagruhe und vollständiger Rodung der Stöcke des alten Bestandes ausgeführt.

Besondere Bemerkungen.

Die Bodenbearbeitung ist bei einem Barometerstande von 695 bis 730 mm und bei + 4 bis 12° C., die Saat bei stillem und kühlem Wetter am 10. Mai ausgeführt. Gleich darauf am 11., 12. und 14. Mai traten warme Landregen ein, welche den Keimprozess sehr förderten. Innerhalb 14 Tagen war sämmtlicher Samen aufgelaufen. Die Saat ist als vollkommen gelungen zu betrachten.

Der verwendete Samen ist auf trockenem Wege entflügelt und hatte bei doppelter Keimprobe 69 % Keimkraft.

Muster 1. S. 2.

Zeit der Cultur-Ausführung	I. Aufwand für Material										II. Aufwand						
	1. für Samen			2. für Pflanzen			3. für sonstiges Material			4. Geldaufwand für sämmtliches Material	1. für Bodenbearbeitung						
											A durch Menschen			B durch Thiere			C. Geldaufwand im Ganzen
	Art	Menge	Geldaufwand	Art	Menge	Geldaufwand	Art	Menge	Geldaufwand		a. Arbeitsaufwand: Männer	a. Arbeitsaufwand: Frauen	b. Geldaufwand	Art	a. Arbeitsaufwand	b. Geldaufwand	
		kg	Mark		St	Mark		kg	Mark	Mark	Tagesschichten	Tagesschichten	Mark		Tagschich.	Mark	Mark
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oct. Nov. 1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
April Mai 1877	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dgl.	Fichte	3,0	5,30	.	.	.	.	.	.	5,30	13	8	24	.	.	.	
											S. 21 Tagschichten						

Muster 1. S. 3.

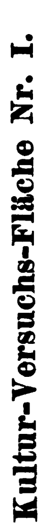
für Arbeit

2. für Transport							3. für Saat- und Pflanz-Arbeit			4 für Schutz und Pflege				5. Geldaufw. für sämmtl. Arbeiten	III.
A durch Menschen			B. durch Thiere			C. Geldaufwand im Ganzen	a Arbeitsaufw.		b. Geldaufwand	Art	a. Arbeitsaufwand		b Geldaufwand		Geldaufwand im Ganzen
a. Arbeitsaufwand		b. Geldaufwand	Art	a. Arbeitsaufwand	b. Geldaufwand										
Männer	Frauen			Tagesch.			Männer	Frauen			Männer	Frauen			
Tagesschichten		Mark			Mark		Tagesschicht		Mark		Tagesschichten		Mark	Mark	Mark
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
													Anfertigung, Anfuhr u. Setzen von 3 großen u. 4 kleinen Grenzsteinen.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	5,00	5 00	
													Anfertigung von 210 l. m großen und 252 m kleinen Isolirgräben.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7,5	.	20,10	20,10	
.	.	.	.	.	.	.	3,5	6	10,45	.	.	.	.	39,75	
							S 9,5 Tagschichten								

Die Anfertigung, Anfuhr und das Setzen der Steine ist gleichzeitig für alle Versuchsflächen des Forstorts ausgeführt und sind Arbeit und Kosten für jede Fläche repartirt worden.

Muster 1. S. 4.

IV. Erfolgte Nutzungen											Erläuterungen
Zeit der Nutzung		Hauptnutzung				Nebennutzung		Erlös	Gewinnungs-Kosten	Rein-Erlös	
		Art der Nutzung	Abtriebs-Nutzung	Zwischen-Nutzung	Zahl der abgenutzten Stämme	Art der Nutzung	Menge				
Jahr	Monat		Festmeter					Mark			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12


Kultur-Versuchs-Fläche Nr. I.
116 m vom Gränzstein Nr. 174
Handzeichnung von der Kultur-Versuchsfläche Nr. I. Oberförsterei Adlersberg.
Gezeichnet von N. N.
Haupt-Waldweg
von Jägerburg
Wolfskopf, Abth. a.
Wolfskopf, Abth. b.
Dienstland (Acker) des Försters zu Jägerburg.
340 m
340 m
44 m
113 m
69,2
61,25
41,25
80,0
60,0
1
2
3
4

Muster 2.
(Zu Cap. III. Z. 1. Seite 250)

Forstliche Versuchs-Anstalt N. N.

Verzeichniß

des

Aufwandes an Material, Arbeit und Geld auf den Cultur-Versuchsflächen im Jahre 1874.

Versuchs-Stelle	Versuchs-Fläche		Flächen-Inhalt	Standort			Holzart	Culturart und Verband	Jahresaufwand an				
				Höhe über dem Meere	Neigung	Boden			Samen	Pflanzen	sonstigem Material	Arbeit	Geld
	Nummer	Buchstab	Are	Meter					kg	Stück		Arbeitsschicht.	Mark
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Versuchsreihe A. für Fichten.													
Forstrevier **Adlersberg**	I. 1	—	49	520	SO. sanft	Lehmsand (Buntsandstein)	Fichte	Rillensaat auf 20 cm breiten Streifen	3,9	–	—	im Ganzen 41*)	64,85
etc. etc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Versuchsreihe B. für Fichten.													
etc. etc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) Reduzirt auf 37 Manns-Arbeitsschichten, (14 Frauenschichten = 10 Mannsschichten).

Bemerkung: Vorstehendes Verzeichniß, für welches hier nur ein Theil angefügt ist, dient dazu, die jährlich vollzogenen Arbeiten der einzelnen Versuchsanstalten im Sinne des Schlußsatzes zu Cap. III. Z. 1 S. 250 zusammenzustellen.



Muster 3. S. 1.
(Zu Cap. III. Z. 2 S. 251)

Forstliche Versuchs-Anstalt N. N.

Uebersicht

über

die auf den Cultur-Versuchsflächen gewonnenen Ergebnisse in den Jahren 1874 bis 1900.

Bemerkung: Diese Uebersicht ist über die jeweils als abgeschlossen zu betrachtenden Culturversuchsergebnisse im Sinne des ersten Satzes bei Cap. III. Z. 2 S. 251 anzufertigen.

Muster 3. S. 2.

Versuchs-Stelle	Versuchs-Fläche Nummer	Versuchs-Fläche Buchstab.	Flächen-Inhalt ha	Standort: Höhe über dem Meere m	Standort: Neigung	Standort: Boden	Holzart	Culturart und Verband	Zeitraum, in welchen die Untersuchung fällt	Aufwand an Material: Samen kg.	Aufwand an Material: Pflanzen Stück	Aufwand an Material: Sonstiges Material
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Forstrevier **Adlersberg**	I. 1	—	0,49	520	SO. sanft	Lehmsand (Buntsandstein)	Fichte	Rillensaat auf 20 cm breiten Streifen	Bodenbearbeitung im Herbst 1873, Saat im Mai 1874	3,9	—	—

Muster 3. S. 3

auf 1 Hectar							Nutzung auf 1 Hectar					
an Arbeit					an Geld							
Bodenbearbeitung	Saat und Pflanzung	Transport	Schutz und Pflege	Zusammen	für Material	für Arbeit	Hauptnutzung	Nebennutzung	Erlös	Gewinnungskosten	Rein-Erlös	Bemerkungen
Tagesschichten					Mark		Festmeter		Mark			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
21 =18,71 Manns Tageschichten	9,5 = 7,79 Manns Tageschichten	—	10,5 Manns Tageschichten	41 = 37 Manns Tageschichten	5,30	74,20	—	Reisig 8.5	20,0	8,40	11,60	Die Nutzung ist erfolgt im Jahre 1878.
					S. 79,50							Die spätern Nutzungen werden fortlaufend vorzumerken sein.

Noten zu den Arbeitsplänen

über

forstliche Kulturversuche.

Note 54. Mit Bezugnahme auf den Schlußsatz unter Nr. II. S. 233 enthalten auch wir uns aller weiteren Ausführungen, mit Ausnahme zweier Punkte, welche wir in den beiden nachfolgenden Noten Nr. 55 u. 56 speziell berühren werden, hier nur eine allgemeine Bemerkung noch einfügend.

Es ist gewiß nicht zu bezweifeln, daß auf systematischer Grundlage und unter Beachtung aller influirenden Verhältnisse zahlreich und consequent durchgeführte und geprüfte Kultur-Versuche uns für Theorie und Praxis besser verwerthbare Resultate liefern werden, als alle seitherigen von Einzelnen und meist in unzureichender Zahl und zuweilen ohne System in Erwägung der Bedingungen, ohne System in Durchführung und in vergleichender Prüfung der Resultate unternommenen Versuche thatsächlich geliefert haben.

Die Kulturversuche, wie sie nunmehr beabsichtigt sind, werden sich fast durchgehends auf Flächen erstrecken, welche ohnehin zur Wiederaufforstung kommen müssen, sie werden also eigentlich besondere Kosten nicht erfordern, wohl aber erheischen dieselben eine sehr sorgfältige Ausführung und vor Allem genaue Beachtung und Vormerkung aller Verhältnisse, welche auf das Gedeihen der Kultur irgendwie einen Einfluß zu üben geeignet erscheinen.

Eine schwerwiegende Schattenseite aber kömmt diesen Kulturversuchen zu. Es ist das die Gefahr des gänzlichen oder theilweisen Mißlingens und in letzterem Falle die in höchst ungleichem Maße herantretende Nothwendigkeit einmaliger oder wiederholter Nachbesserungen. Diese können hervorgerufen sein durch Mängel des Verfahrens an sich oder durch Umstände, die entweder in der Oertlichkeit selbst liegen oder rein zufälliger Natur sein mögen. Nur bei nahezu vollkommenem Gelingen können aus Kulturversuchen brauchbare Vergleichsobjekte hervorgehen.

Abgesehen von der Unsicherheit der Neuanlage von Versuchsflächen tritt überdieß noch die Gefahr späterer Beschädigungen so in den Vordergrund, daß es unvermeidlich erscheint, die Kulturversuche in gleichen Lagen mehrfach in gleicher Weise durchzuführen, um Ersatz für in irgend

einer Weise unbrauchbar werdende Flächen zu haben. Dieser Absicht wird aber vielfach der Umstand sehr hinderlich sein, daß die Auswahl zahlreicher und vollkommen geeigneter Kulturversuchsflächen im Sinne des Arbeitsplanes durch lokale Verhältnisse einige Beschränkung findet.

Es wird sich deßhalb die Frage nahe legen, ob es nicht zweckmäßig und nach Thunlichkeit anzustreben sei, in jenen Waldorten, wo eigentliche Kulturversuchsflächen hergestellt werden, getrennt von diesen nach den gleichen Methoden, nach welchen die einzelnen Versuchsfelder hergestellt worden sind, auch etwas größere Flächen abwechselnd aufzuforsten, zu verpfahlen, genau zu verbuchen und, wenn sie gut gelungen sind, später in gleicher Weise zu beobachten und zu behandeln; — vor Allem aber wird in Erwägung zu ziehen sein, ob es sich nicht empfiehlt, in möglichst zahlreichen, aus früheren Jahren stammenden Kulturorten, für welche Zeit und Methode der Herstellung und die Kosten — sei es durch geeignete Erhebungen an den bezüglichen Kulturobjekten selbst, sei es aus den Kulturrechnungen zc. — noch verläßig nachweisbar sind, auszuwählen und festlegen, um sie als Untersuchungsobjekte zu benützen. Jedenfalls wird anzuempfehlen sein, auf allen neuen Kulturflächen größerer Ausdehnung sowohl Art wie Kosten der Bestandsbegründung zu konstatiren und dann von den gelungenen Kulturen sich charakteristische Flächentheile auszuwählen, um sie als Untersuchungs- und Vergleichungsobjekte in der Gegenwart und Zukunft benützen zu können.

Wir stellen diese Punkte empfehlend der Diskussion anheim, da wir glauben, daß wir hiedurch neben den eigentlichen Versuchen, welche speziell im Sinne der vorstehenden Arbeitspläne zur Ausführung gelangen, zu manchen interessanten Resultaten nicht nur fast kostenlos, sondern ungleich rascher und sicherer gelangen würden, indem gerade auf solchem Wege sich Ziffern finden lassen, welche, weil aus dem großen Betriebe genommen, gewiß die sichersten Durchschnitte und wirthschaftlich brauchbare Erfahrungssätze bieten können, woran es in manchen Wirthschaftsgebieten zur Zeit noch mangelt.

Ueberhaupt erscheint es uns wünschenswerth, im gesammten Umfange der Wirthschaft (also nicht nur im Verjüngungs-, sondern auch im Abnutzungs- und Verwerthungsbetriebe) fortgesetzte systematische Aufzeichnungen über alle für Wissenschaft oder forstliche Praxis irgend belangreiche Momente durch die Revierverwalter vornehmen zu lassen, da derartige, auf Beobachtung und Erfahrung beruhende, ohne Zeit-, Mühe- und Kosten-Aufwand gewonnene Notizen die Ergebnisse des zumeist ohnehin auf die Ermittlung weniger konkreter Umstände und Verhältnisse abzielender, dagegen nicht selten sehr umständlicher, sowie zeitraubender und kostspieliger forstlicher Versuche in vortheilhafter Weise zu ergänzen, die Versuchsresultate hinsichtlich deren Verlässigkeit und praktischen Anwendbarkeit zu controliren und dieselben bis zu einem gewissen Grade sogar zu ersetzen vermögen, somit auch geeignet erscheinen, den einen oder andern forstlichen Versuch geradezu entbehrlich

zu machen und so das Gebiet des forstlichen Versuchs ohne Beeinträchtigung des Zieles etwas einzuengen. — Wir stehen durch diese Erörterungen weder in Widerspruch mit den Absichten der Arbeitspläne noch mit den Ausführungen der nachfolgenden Note, deren Mittheilung zum Zwecke der Erläuterung über die Bearbeitung der Versuchsergebnisse (vide sub Cap III. Z. 2 S. 251) wir Herrn Professor Schuberg in Karlsruhe verdanken.

Note 55 (zu S. 251). Den forstlichen Kulturversuchen darf nicht allein der meistens weiter aussehende Zweck zugeschrieben werden, für die verschiedenen Holzarten, Oertlichkeiten und Wirthschaftsweisen die sichersten und billigsten Kulturverfahren aufzusuchen, also auf deren Erfolg je nach Witterungsverlauf, Kulturbetrieb, Pflanzenalter, Verbandweite rc. zu fahnden; vielmehr haben sie auch die nicht unwichtige Aufgabe, eine Reihe allgemeiner Erfahrungszahlen über den Aufwand jedes Kulturverfahrens an Material, Zeit und Geld zu liefern — Zahlen, welche in verhältnißmäßig kurzen Zeiträumen auf dem Wege der Vergleichung als statistische Zahlen erhoben und den weitesten Kreisen der Forstwirthe zugänglich gemacht werden können.

Ein Zahlenbeispiel möge diesen Weg der Vergleichung andeuten:

Auf 3 Versuchsfeldern von gleicher Standortsgüte und je 0,20 ha ist die Pflanzung 1 mit 3jährigen verschulten Pflanzen in dreierlei Verbänden durchgeführt worden, nämlich auf Fläche A mit 600, in B mit 800 und in C mit 1000 Stück Pflanzen; erforderlich war hiefür (t als 1 achtstündige Tagesschichte gerechnet):

Zeitaufwand an t

	a Bodenbearbeitung	b Düngung	c. Pflanzung	Zusammen für a, b, c.
bei A 1	2,0	0,5	1,8	4,3
„ B 1	2,5	0,7	2,0	5,2
„ C 1	3,0	0 8	2,1	5,9

Geldaufwand in Mark:

	d. Lohn	e. Dungstoffe	f. Pflanzenwerth	Zusammen für d, e, f.
bei A 1	7,0	1,2	4,8	13,0
„ B 1	7,5	2,0	6,4	15,9
„ C 1	8,6	3,0	8,0	19,6

Hieraus ergibt sich:

Absolute Kostenvergleichung,

d. h. es kamen auf 1 ha:

		Zeit	Lohn		Düngerwerth		Pflanzenwerth			
bei A 1	3000 Pflanzen	21,5 t	35,0	+	6,0	+	24,0	=	65,0 M.	= 1
„ B 1	4000 „	26,0 „	37,5	+	10,0	+	32,0	=	79,5 „	1,223
„ C 1	5000 „	29,5 „	43,0	+	15,0	+	40,0	=	98,0 „	1,507

Relative Kostenvergleichung,

d. h. es erforderte das Tausend Pflanzen:

Arbeitsaufwand

		Bodenbearbeitung	Düngung	Pflanzung
bei A 1	7,166 t, davon	46,5 %	11,6 %	41,9 %
„ B 1	6,667 „ „	48,1 „	13,5 „	38,4 „
„ C 1	5,900 „ „	50,8 „	13,6 „	35,6 „

	Geldaufwand					
	Im Ganzen	für Lohn	Dünger	Pflanzen		
bei A 1	21,67 M. davon	54 %	9 %	37 %	=	1
„ B 1	19,87 „	47 „	12 „	41 „		0,917
„ C 1	19,60 „	44 „	15 „	41 „		0,905

Umgekehrt kamen auf 1 t mit 8stündiger Arbeitszeit und durchschnittlich mit 1,5 Mark Lohn:

bei A 1	Bodenarbeit, Düngung und Pflanzarbeit zusammengerechnet.	140 Pflanzen
„ B 1		154 „
„ C 1		170 „ u. s. w

Hienach wäre bei A 1 der absolute Aufwand an Material, Arbeit und Geld am kleinsten, dagegen bei C 1 die Kulturarbeit relativ am kürzesten und billigsten. Ob das absolut oder relativ billigste Verfahren das wirthschaftlich lohnendste, wäre erst aus dem Erwachs und seinen Erträgen später zu ermitteln.

Das eingeschlagene Kulturverfahren wäre nun weiterhin vergleichbar mit einem zweiten (A 2, B 2, C 2), einem dritten &c. mit gleichen Pflanzverbänden, oder mit demselben Verfahren, jedoch unter Anwendung schwächeren oder stärkeren Pflanzmaterials (unverschulten Pflanzen, Wildlingen &c.), ferner mit dem gleichen Verfahren bei einer zweiten, dritten &c. Holzart oder mit einem Saatverfahren derselben Holzart. Bei allen Vergleichungen werden die absoluten Zahlen, insbesondere über Zeitaufwand (Männer- gegen Frauenarbeit) wichtiger als Erfahrungszahlen für den Gebrauch des Wirthschafters sein, die relativen Zahlen dagegen von höherem Werth für wirthschaftliche (wirthschaftspolitische) Untersuchungen. Die große Förmlichkeit und Pünktlichkeit der Kulturversuche wird wohl immer das Maximum des Arbeits- und Geldaufwandes angeben. Der Wirthschafter muß den Gebrauch der gebotenen Zahlen für seine Verhältnisse studiren.

Eine einmalige derartige Versuchsarbeit mit einem bestimmten Verfahren liefert indeß noch keine sicheren Erfahrungszahlen, ist in ihrer Isolirung noch beinahe werthlos. Theils sprechen die Witterungseinflüsse des betr. Jahrganges und der Gegend, die Individualitäten der Arbeiter die Beschaffenheit der Pflanzen u. And. zu sehr mit, theils macht sich die schwer erkennbare Verschiedenheit des Bodens, Untergrundes &c. zwischen den Versuchsfeldern unvermeidbar geltend. Es müssen deßwegen so viele Wiederholungen desselben Versuches an verschiedenen Orten und in verschiedenen Jahren stattfinden, daß die veränderlichen Einflüsse sich möglichst gegeneinander aufheben, also so viele, bis eine befriedigende Stetigkeit der relativen Zahlen sich ergibt, welche auf die Ursachen sicher schließen läßt. Es scheint als ob bis heute diese Seite der Kulturversuchsaufgabe nicht völlig gewürdigt würde, sonst müßte die Reihe der Kulturversuche mit größerer Energie ausgedehnt werden.

Note 56 (zu IV A und V B Seite 262). Mancher wird sich vielleicht fragen, warum denn auch Büschelpflanzungen in die Versuchsreihen einbezogen worden sind. Das Bedenken hiegegen trat auch bei den Berathungen

des Vereins hervor, insbesondere wurde von einer Seite darauf hingewiesen, daß z. B. in Bayern die Büschel bei Fichtenpflanzungen prinzipiell längst verworfen seien, — aber es wurde doch beschlossen, Versuche mit Büschelpflanzen aufzunehmen, und wäre es nur, um deren allfallsige Mängel nachzuweisen. Vor Allem bestimmend war hiebei für den Verein der Umstand, daß mancher Orts den Büschelpflanzungen von ihren Vertheidigern noch wesentliche Vorzüge angerühmt werden. Dieß mag immerhin als ein hinreichender Grund für Aufnahme der Büschelpflanzung in den Arbeitsplan für Fichten-Kulturversuche erachtet werden, selbst bei dem Umstande, daß, wie S. 230 hervorgehoben ist, die Zahl der Versuchsreihen möglichste Beschränkung finden mußte.

Es interessirt vielleicht manche Collegen, zu hören, daß ursprünglich nicht bloß die in den Arbeitsplänen enthaltenen einzelnen Versuchsreihen umfassender und mehr gegliedert waren, sondern daß außerdem auch eine größere Zahl von Versuchsreihen in Vorschlag war. Wir nennen hier z. B. die Frage, ob es räthlicher sei, die Fichtenkahlschläge sofort nach dem Abtriebe wieder anzubauen, oder ob man die Schlagflächen einige Zeit noch ruhen lassen solle; — ferner die Frage, ob man auf Fichtenkahlschlägen dem Abtriebe oder doch dem Anbaue vorausgehend eine Abnutzung der Moosdecke vorziehen solle oder nicht u. s. w.

Derlei Fragen sind unläugbar von hohem Interesse, allein da und dort dürften sie vielleicht jetzt schon, ohne Vornahme besonderer Versuche, welche lange Zeit und große Flächenräume erfordern würden, zu beantworten sein, wenn hinreichende Erhebungen z. B. über den Erfolg des Anbaues von Fichtenkahlschlägen mit oder ohne Schlagruhe bezüglich des Gedeihens und des Wachsthums der Kulturen und mit besonderer Rücksicht auf etwaige Beschädigungen durch den Rüsselkäfer auf Kulturorten, deren Entstehung vollkommen nachweisbar ist, gepflogen würden. Es mag daher jede Versuchsanstalt für sich in Forstorten ihres Bereichs, in denen Fichtenkahlschläge mit und ohne Schlagruhe, mit und ohne Moosabraum wieder aufgeforstet worden sind, Untersuchungen anstellen, wo hiezu Gelegenheit sich bietet. Der Verein mußte sich beschränken, — das Arbeitsfeld ist ohnehin ein weit ausgedehntes, schwieriges. Es wird sicherlich räthlich sein, einen Versuch um den andern einzulegen und so ganz allmählich die Sache in Gang zu bringen. Wir beziehen uns übrigens wiederholt auf das in Note 54 bereits Gesagte.

Ueber den Gerbstoff-Gehalt der Fichtenrinde.

Von Dr. Georg Holzner,
kgl. bayer. Professor an der landwirthschaftlichen Centralschule in Weihenstephan.

Die nachfolgende Mittheilung ist lediglich bestimmt, als Einleitung zu den Versuchen über die Frage zu dienen: Ist es rationeller, die zur Verwendung in Gerbereien bestimmte Fichtenrinde nach dem Kubikinhalte oder Gewichte oder nach der Quadrat-Fläche der geschälten Rinde zu verkaufen? Für die mitgetheilten Untersuchungsresultate wird daher eine große absolute Richtigkeit, welche nur durch viele Controlversuche erreicht wird, zu deren Ausführung mir die Zeit fehlte, nicht beansprucht; sondern dieselben sollen nur dazu dienen, durch die relativen Unterschiede im Gerbstoffgehalte Fingerzeige für künftige Untersuchungen zu geben.

Am 23. Mai 1877 wurden von zwei Bäumen im Forstreviere Freising, Distrikt I. Abtheilung 2. a. Wiesenholz, Rindenproben in vier verschiedenen Höhen genommen. Die Bäume standen in einer kleinen Mulde, in welcher der gute, tiefgründige Lehm stets feucht, aber da er keine Quellen besitzt, wahrscheinlich nicht zu naß ist. Der Standort liegt in der Hügelreihe zwischen der Amper und dem Freisinger Moose, zwei Kilometer von Freising (am Nordrande der großen Moorebene) entfernt. Diese Hügelreihe stammt aus der Tertiärzeit; sie gehört zur Schichte des Knochensandes (Dinotherium bavaricum, Mastodon angustidens etc. etc.) und ist stellenweise von Diluviallehm in verschiedener Mächtigkeit überdeckt. Die absolute Höhe des Standortes mag ungefähr jener des Hofes von Weihenstephan gleich sein. Nach den Messungen

des Collegen Alex. Prandtl liegt die Steinschwelle unter der nördlichen Säule am Eingange zur Kapelle dortselbst 49,549 m über der Höhenmarke am Bahnhofe von Freising (448,276 m Höhe) und somit 497,825 m über dem mittelländischen Meere. Die mittlere Temperatur von Freising beträgt nach 28jährigen Beobachtungen (von 1838 – 1865) des verstorbenen Lycealprofessors Dr. Meister (Jahresbericht der kgl. Gewerbe-Schule in Freising 1865/66) 6,81° R (Maximum im Schatten 28,2° R am 8. Juli 1845, Minimum – 19,2° am 3. Januar 1861). Der mittlere Dunstdruck ist nach 24jähriger Beobachtung 2,96‴ par. (6,68 mm, Max. 19,63 mm am 6. August 1842, Min. 0,45 mm am 7. Januar 1861); die mittlere Regenmenge nach 25jähr. Beobachtung 346,96‴ (782,74 mm) in 162 Regentagen (Max. 1056,94 mm in 199 Tagen i. J. 1850, Min. 526,98 mm in 117 Tagen i. J. 1842). Die mittlere Größe der Verdunstung einer freien ruhigen Wasserfläche ist nach 11jähr. Beobachtung 368,3‴ (830,82 mm, Max. 1218,37 mm i. J. 1865, Min. 673,36 mm i. J. 1860). Laut 27jähr. Beobachtungen erscheinen im Durchschnitt jährlich 22,6 Gewitter (Max. 36 i. J. 1859, Min. 14 i. J. 1843) und fallen 3,4 mal Hagel und Graupel (Max. 6 i. J. 1854, Min. 0 i. J. 1853 und 1862.)

Der eine (nachfolgend mit Baum I. bezeichnete) Baum war 93 Jahre alt und befand sich am Rande eines ziemlich lichten Holzbestandes. Die untersten benadelten Aeste befanden sich 24 m über dem Stocke. Es wurden sofort nach der Fällung vier Rindenproben genommen und die Dicke der gerbstoffführenden Schichte gemessen. Hiebei wurde folgendes Resultat gefunden:

Höhe über dem Stocke	Dicke des Stammes sammt Rinde	Dicke der gerbstoffhaltigen Schichte	Beschaffenheit der Rinde
1 m	55 cm	4—5 mm	Borke stark, aufgerissen.
5 m	42 cm	5 mm	Borke stark, wenig aufgerissen.
15 m	30 cm	8 mm	wenig starke Borke.
25 m	15 cm	5 – 5,5 mm	Kleinschuppige Borke.

Der andere vom vorigen ungefähr 50 Schritte entfernte Baum (II.) zählte 49 Jahre und stand am Rande eines dichten Jungholzbestandes. Die untersten benadelten Aeste befanden sich 9 m über dem Stocke. Die Untersuchung ergab;

Höhe über dem Stocke	Dicke des Stammes sammt Rinde	Dicke der gerbstoffhaltigen Schichte	Beschaffenheit der Rinde
0,5 m	25 cm	3—4 mm	Borkenschuppen mäßig dick, aufgerissen.
4 m	22 cm	4 mm	Kleinschuppige Borke.
7,5 m	20 cm	4,5—5 mm	"
14 m	14 cm	5—5,5 mm	"

Die Proben wurden im Zimmer unter ganz gleichen Verhältnissen bis 30. Juni aufbewahrt. Hierauf wurden sie geradlinig zugeschnitten, Fläche*) und Kubikinhalt (letzterer, wie ihn die ausgebreitete — nicht gerollte — Rinde beim Aufschichten einnehmen würde) ermittelt und die dazu gehörigen Gewichte bestimmt. Hiebei wurde gefunden:

Baum I.					
Höhe über d. Stocke	Gewicht	Fläche	Gewicht von 1 qcm	Kubik-Inhalt	Gewicht von 1 ccm
1 m	67,20 gr	114,50 qcm	0,5869 gr	114,500 ccm	0,5869 gr
5 m	58,30 "	146,20 "	0,3988 "	102,340 "	0,5697 "
15 m	69,80 "	183,60 "	0,3802 "	91,800 "	0,7604 "
25 m	23,40 "	73,75 "	0,3173 "	22,125 "	1,0576 "

Baum II.					
Höhe über d. Stocke	Gewicht	Fläche	Gewicht von 1 qcm	Kubik-Inhalt	Gewicht von 1 ccm
0,5 m	42,50 gr	155,10 qcm	0,2740 gr	77,550 ccm	0,5480 gr
4 m	22,90 "	105,93 "	0,2162 "	31,770 "	0,7206 "
7,5 m	34,70 "	151,20 "	0,2295 "	45,360 "	0,7650 "
14 m	30,70 "	123,76 "	0,2481 "	37,128 "	0,8270 "

Unter den mir bekannten Methoden, den Gerbstoffgehalt quantitativ zu bestimmen, schien mir jene von F. Jean (Comptes rendus. 1876 pag. 982.) die einfachste und relativ genaueste zu sein. Dieselbe beruht darauf, daß in einer sodahaltigen Tanninlösung eine dem Gerbsäuregehalte proportionale Quantität Jod gebunden wird, so daß die mit Jodlösung versetzte Probeflüssigkeit nicht eher auf Stärke reagirt, als bis Jod im Ueberschusse zugesetzt ist. Die für die Gewichtseinheit des

*) Bei der Flächenberechnung wurde als Breite der innere (kürzere) Umfang genommen.

Tannins nöthige Menge Jodlösung wird durch Titerstellung ausgemittelt, d. h. es wird zu einer Lösung mit bekanntem Tanningehalte so lange Jodlösung zugesetzt, bis ein Tropfen der Probeflüssigkeit auf Stärkepapier eine Blaufärbung erzeugt. Das Stärkepapier wird einfach bereitet, indem man Filtrirpapier mit trockener Stärke einreibt.

Der Gehalt an Gerbstoff wurde hiernach in folgender Weise bestimmt. Mit einem scharfen Messer wurden dünne Querschnitte gemacht*) und hievon je 2,01 Gramm abgewogen. In genau tarirten Kolben wurde ungefähr je 1/4 Liter Wasser zum Kochen erhitzt, und nachdem die Rindenschnitte (2,01 gr) beigegeben waren, das Kochen ungefähr 2 Minuten fortgesetzt, sodann leicht zugepfropft. Nach 30stündigem Digeriren wurde der Gerbstoffgehalt ermittelt. Als Titrirflüssigkeit wurde eine (früher bereitete) Lösung von 4 gr frisch sublimirten Jod und 6 gr Jodkalium in einem L Wasser benützt. Aus einer Bürette wurden 10 ccm einer Lösung von 1 gr reinen Tannin im L, nachdem (zu den 10 ccm Tanninlösung) 2 ccm einer Lösung von 250 gr krystall. Soda im L hinzugefügt waren, so viel Jodlösung gegeben, bis ein entnommener Tropfen Stärkepapier blau färbte. Hiezu waren k = 11,5 ccm Jodlösung nöthig. Bei jedem Rindenextrakte wurde das Gesammtgewicht (M) d. h. Extrakt sammt Rinde bestimmt, dann vom Extrakte ein Quantum (g = ungefähr 10 gr) abgewogen, 2 ccm Sodalösung hinzugefügt und so viel Jodlösung (i) zugegeben, bis ein Probetropfen auf Stärke reagirte.

Aus den erhaltenen Daten berechnet sich der Prozentgehalt der lufttrockenen Rinde an Gerbstoff in folgender Weise. Da zu 10 ccm Lösung von 1 gr Tannin im L Wasser k ccm (z. B. k = 11,5 ccm) Jodlösung gegeben werden mußten, bis ein Tropfen Stärke färbte, so entspricht 1 ccm Titrirflüssigkeit $\frac{0,01}{k}$ gr Gerbstoff (z. B. $\frac{0,01}{11,50}$).

Müssen von letzterer i ccm zu g gr Extrakt (z. B. g = 9,89) der zu untersuchenden Rinde bis zum Eintritte der Reaktion auf Stärke gegeben werden, so beträgt die Gerbstoffmenge (in g gr Extrakt) $\frac{0,01 . i}{k}$.

Demnach enthält 1 gr Extrakt $\frac{0,01 . i}{g\ k}$ und M gr Extrakt $\frac{0,01 . i\ M}{g\ k}$

*) Es wäre von großem Interesse gewesen, die gerbstoffführenden Schichten ohne Borke ebenfalls zu untersuchen. Zu diesem Zwecke ist nöthig, die Borkenschuppen zu entfernen, bevor die Rinde trocken ist.



gr Gerbstoff. Da dieser von m gr Rinde stammt, so wird der Prozentgehalt (T), bezogen auf das Gewicht lufttrockener Rinde, gefunden durch die Proportion:

$$m : \frac{0{,}01 . i M}{g k} = 100 : T$$

$$T = \frac{i M}{g k m}$$

Setzt man nach Obigem k = 11,5 und m = 2,01, somit km = 23,115, so wird

$$T = \frac{i M}{23{,}115 g}$$

Hienach wurden erhalten:

Baum I.				Baum II.			
Höhe üb. dem Stocke	Gerbstoff Proz. (T)	Gerbstoff in 1 qcm Rinde	Gerbstoff in 1 ccm Rinde	Höhe über dem Stocke	Gerbstoff Proz. (T)	Gerbstoff in 1 qcm Rinde	Gerbstoff in 1 ccm Rinde
1 m	7,114	41,75 mgr	41,75 mgr	0,5 m *)	—	—	—
5 m	9,286	37,03 „	52,90 „	4 m	10,117	21,87 mgr	72,91 mgr
15 m	9,009	34,25 „	68,50 „	7,5 m	10,640	24,42 „	81,40 „
25 m	10,918	34,64 „	115,46 „	14 m	9,070	22,51 „	75,03 „

Diese Bestimmungen leiden an mehreren Fehlern: 1) Der Gerbstoffgehalt wurde in Prozenten der lufttrockenen Rinde gerechnet. Gleiche Gewichte verschiedener Rindensorten haben aber selbstverständlich ganz verschiedene Gehalte an Trockensubstanz. Dieser Fehler kommt aber für die Beantwortung der gestellten Frage deßhalb weniger in Betracht, weil in der Praxis auch nur lufttrockene Rinden verkauft werden. 2) Ein anderer Fehler liegt darin, daß die Rinde im Extrakte belassen wurde, d. h. daß das Gewicht der Rinde im Extrakte ebenso wie das Extrakt in Rechnung kam. Dieser Fehler hätte sich aber kaum vollständig dadurch vermeiden lassen, daß versucht worden wäre, die Rinde durch wiederholte Digerirung zu erschöpfen; denn es ist sehr wahrscheinlich, daß die Zellmembranen eine bestimmte Menge Tannin festhalten. 3) Ein weiterer Fehler, der bei hinreichender Zeit leicht vermieden werden kann, ist der, daß bei jeder Rindenprobe nur eine einzige Analyse gemacht worden ist. Will eine große (absolute) Genauigkeit erzielt werden, so müssen besonders bei den Rinden mit starken, zerrissenen Borken viele (an 20) Analysen ge-

*) Die Analyse dieser Rindenprobe wurde durch Unfall vor der Vollendung unbrauchbar.

macht und aus ihnen das Mittel genommen werden. — Dennoch gestatten die erhaltenen (relativen) Unterschiede die sichere Annahme, daß möglichst genaue Analysen bei den von mir untersuchten Rinden ebenfalls zu folgenden Ergebnissen geführt haben würden, nämlich:

1) Der Kubikraum ist der schlechteste Maßstab, den Werth der Fichtenrinde zur Gewinnung des Gerbstoffes zu bestimmen;
2) Einen verlässigeren Maßstab bildet das Gewicht der lufttrockenen Rinden, wobei sie einen um so höheren Werth haben, je jünger sie sind;
3) Wie das Gewicht, so ist der Flächenraum als Maßstab für den Werth der Fichtenlohrinde unvergleichlich mehr geeignet als der Kubikraum. Hiebei steigt der Werth der Rinde mit dem Alter der Bäume (bis zu 100 Jahren.)

Was die Vertheilung des Gerbestoffes betrifft, so findet er sich in verschiedenen Zellen der primären Rinde und in den Parenchymzellen des Bastes (der secundären Rinde — und zwar häufig neben Stärke in denselben Zellen —) innerhalb der jüngsten (innersten) Korkschichten. Die Zellen der Borken enthalten keinen Gerbstoff; ebenso die Markstrahlen (welche Stärke enthalten). Die gerbstoffhaltige (weiche) Rinde enthält mehr Tannin in den äußeren (älteren) Zellschichten als in den inneren (jüngeren).*)

Analytische Belege zu Vorstehendem.

I. Die Dimensionen der lufttrockenen Rindenproben sind in nachfolgender Tabelle enthalten. Die Bestimmung der Dicke, welche über einander geschichtete — nicht gerollte — Rinden einnehmen würden, könnte nur dann genau gemacht werden, wenn man das Aufeinanderlegen von vielen *gleichen* Stücken wirklich ausführen und die Gesammthöhe durch die Zahl Rinden dividiren würde. Da aber die Auswahl *gleicher* Stücke selbst wieder auf Schätzung beruht, so wurde letztere überhaupt als genügend erachtet. Die Messungen ergaben:

---

*) Ich beabsichtige, über die Entwicklung und Anatomie der Fichtenrinde weitere Mittheilungen zu machen, sobald ich (nach Vollendung einer anderen größeren Arbeit über die Anatomie der Gerste) meine diesbezüglichen Untersuchungen beendigt habe.

Baum I.				Baum II.			
Höhe über dem Stocke	Länge	Breite	Dicke	Höhe über dem Stocke	Länge	Breite	Dicke
1 m	15,6 cm	7,34 cm	1 cm	0,5 m	14,1 cm	11,0 cm	0,5 cm
5 „	17,2 „	8,5 „	0,7 „	4 „	10,7 „	9,9 „	0,3 „
15 „	17,0 „	10,8 „	0,5 „	7,5 „	13,5 „	11,2 „	0,3 „
25 „	12,5 „	5,9 „	0,3 „	14 „	13,6 „	9,1 „	0,3 „

II. Die zur Extrahirung bestimmten Rindenschnitte wurden über Glanzpapier gemacht und auf einem Uhrglase, dessen Tara 7,59 gr betrug, abgewogen. Es wurden nicht mehr Schnitte gemacht als zur Erreichung des Gesammtgewichtes (Tara und Rinde) von 9,6 gr nöthig waren. Diese Vorsicht ist deßhalb nöthig, weil bei feinen Schnitten der Inhalt der Zellen leicht ausfällt.

III. Nach dem Kochen blieben die Kolben 30 Stunden stehen. Hierauf wurde das Gesammtgewicht (Kolben, Extrakt und Rinde) ermittelt und hiebei erhalten:

Baum I.			
Höhe über dem Stocke	Gew des Kolbens und d. Extr. mit Rinde	Gew. des Kolbens	Gew. d. Extr. m. Rinde (M.)
1 m	302,429 gr	48,299 gr	254,130 gr
5 „	290,465 „	36,414 „	254,051 „
15 „	299,270 „	40,270 „	259,000 „
25 „	297,251 „	42,210 „	255,041 „

Baum II.			
Höhe über dem Stocke	Gew. des Kolbens und d. Extr. mit Rinde	Gewicht des Kolbens	Gew. d. Extr. m. Rinde (M.)
0,5 m	298,946 gr	44,362 gr	254,584 gr
4 „	294,108 „	40,667 „	253,441 „
7,5 „	296,272 „	42,903 „	253,369 „
14 „	299,015 „	44,875 „	254,140 „

IV. Die Bestimmung des Titers der Jodlösung wurde gemacht, indem 1 gr Tannin in 1/4 L Wasser und 1 gr in 1 L Wasser gelöst wurde. Zu 10 ccm der ersten Lösung wurden 8 ccm Sodalösung (250 gr krystall. kohlensaures Natron in 1 L Wasser) und zu 10 ccm der zweiten Tanninlösung wurden 2 ccm Sodalösung gegeben. Bis zum Eintritt der Reaktion auf Stärke waren im ersten Falle 45,8, im

zweiten 11,5 ccm Jodlösung nöthig. Als Titer wurden sodann 11,5 ccm Jodlösung genommen (entsprechend 0,01 gr Tannin).

V. Als Probeflüssigkeiten wurden ungefähr 10 ccm Extrakt jeder Rinde in ein Becherglas gebracht, dessen Tara 25,72 gr betrug, und dann gewogen. Hierauf wurden 2 ccm Sodalösung zugesetzt und titrirt. Da wegen der Verdampfung des Jodes der Titer schnell sich ändert, so wurden sämmtliche Bestimmungen mittelst einer gläsernen Bürette ohne Quetschhahn ohne Unterbrechung vorgenommen. Die Ergebnisse der Untersuchung waren:

Baum I.				
Höhe über dem Stocke	Gew. d. Bechers mit Extrakt	Gewicht des Bechers	Gew. des Extraktes (g)	Benöthigte Jodlösung (i)
1 m	35,610 gr	25,72 gr	9,890 gr	6,4 ccm
5 „	35,662 „	25,72 „	9,942 „	8,4 „
15 „	35,670 „	25,72 „	9,950 „	8,0 „
25 „	35,624 „	25,72 „	9,904 „	9,8 „

Baum II.				
Höhe über dem Stocke	Gew. d. Bechers mit Extrakt	Gewicht des Bechers	Gew. des Extraktes (g)	Benöthigte Jodlösung (i)
0,5 m	—	25,72 gr	—	—
4 „	35,690 gr	25,72 „	9,970 gr	9,2 ccm
7,5 „	35,610 „	25,72 „	9,890 „	9,6 „
14 „	35,660 „	25,72 „	9,940 „	8,2 „

Nachtrag zum Arbeitsplane VI

über

Fichtenschälversuche.

Die bayerische Versuchsanstalt hat nach Maßgabe des im ersten Hefte dieses Bandes S. 159 u. ff. gegebenen Arbeitsplanes VI über Fichtenschälversuche in den letzten zwei Jahren in Bayern eine Anzahl von Untersuchungen anstellen lassen. Es haben sich ganz interessante Aufschlüsse ergeben, jedoch bedürfen diese Untersuchungen noch der Fortsetzung. Hiebei soll insbesondere ein im genannten Arbeitsplane nur vermuthungsweise angedeuteter Punkt besonders beachtet und deßhalb hier nachträglich noch besprochen werden, da er uns sehr wesentlich erscheint. Es ist dies die Werthberechnung und der Verkauf der Fichtenrinde nach ihrer Quadratfläche.

Indem wir auf die dießbezügliche Ausführung S. 161 Bezug nehmen, sei vor Allem bemerkt, daß in der That die seither gepflogenen Untersuchungen darauf zu verweisen scheinen, daß der Quadratflächeninhalt der Fichtenrinde der verlässigste und zugleich der einfachste Maßstab für ihren Gerbstoffgehalt sei.

Herr Professor Dr. Holzner in Weihenstephan war so gefällig, mit Rücksicht auf die dießbezüglich ihm vorgelegten Fragen eine Untersuchung vorzunehmen, deren Resultate vorausgehend S. 281 bis 288 mitgetheilt worden sind. Herr Dr. Holzner selbst bezeichnet als Zweck seiner Arbeit die Herbeiführung weiterer Controlversuche, für welche er nur Fingerzeige geben will, und hat selbst sich bereit erklärt, über Entwicklung und Anatomie der Fichtenrinde noch weitere Untersuchungen anzustellen. Seine vorliegende Arbeit verdient gewiß alle Anerkennung; indessen ist zu berücksichtigen, daß wir z. B. gar keine vollständig sichere

Methode der Gerbstoffbestimmung haben, so daß nichts Anderes erübrigt, als daß ein und dasselbe Objekt (also Rinde desselben Stammes) von mehreren Mitarbeitern nach mehreren Methoden untersucht wird. Die durch Herrn Dr. Holzner angewendete Methode von T. Jean ist zwar die neueste, aber doch frägt es sich, ob sie auch die beste ist, so daß also Control-Untersuchungen durch andere Methoden, z. B. jene von Hammer und vor Allem die Löwenthal'sche, welch' letztere auch von Seiten der Gerber als die beste anerkannt wird, sehr wünschenswerth wären, um für die Resultate der Untersuchungen die Einwendungen gegen die Methode von vorneherein auszuschließen.

Eine für die Untersuchungen über Fichtenrinde sehr wesentliche Bedeutung wird den in der Dr. Holzner'schen Arbeit angedeuteten Schlußfolgerungen — falls sie sich bewähren sollten — zufallen, daß nämlich die Zellen der Borken keinen Gerbstoff enthalten, daß dessen Träger nur die innere weiche Rindenschichte sei, vor Allem aber, daß bei gleicher Quadratfläche der Werth der Rinde mit dem Alter der Bäume (bis zu 100 Jahren), also in der Regel mit der Stärke*) der Stämme steige. Zweifelhaft dürfte sein, ob eine solche Steigerung des Werthes auch hinsichtlich der stärkern Stamm-Theile stattfindet. Man wird wohl annehmen dürfen, daß die Altersverschiedenheit der Rinde desselben Stammes weniger in Betracht kömmt, als die Altersdifferenz der Rinde verschiedener Bäume.

Es kann nun allerdings nicht in unserer Absicht liegen, hier auf eine weitere Auseinandersetzung über die vorliegende, gewiß interessante Arbeit Dr. Holzner's einzugehen, aber doch möchten wir, um das Endziel der Untersuchungen zu präcisiren, hier vom Standpunkte der Praxis aus eine kurze Reflexion anfügen. Herr Dr. Holzner hat die Resultate seiner Untersuchung in 3 Hauptsätze zusammengefaßt. Daraus würde hervorgehen, daß auf der gleichen Quadratfläche älterer Rinde mehr Gerbstoff geboten ist, als bei jüngerer Rinde, daß aber dafür der Käufer zum Transporte mehr nutzlose äußere Borke mit übernehmen muß, so daß dadurch möglicherweise der eigentliche Verkaufswerth eines Quadratmeters älterer und jüngerer Rinde sich ausgleicht, in welchem Falle es dann unnöthig wäre, überhaupt für Rinde eine Ausscheidung nach Qualitäten zu treffen, so daß es in der That als der einfachste Verkaufsmodus für Fichtenrinde aus Schälholz erschiene, nach Messung

*) vide Note **) Seite 292.

des mittlern Durchmessers und der Schällänge des Stammes aus Rindenmantel-Tabellen den Quadratflächengehalt der Rinde zu bestimmen und hiernach den Preis nach einer im Allgemeinen oder schlagweise pro Quadratmeter festgestellten Taxe zu berechnen.

Ob dieser Werth pro Quadratmeter je nach Stärke (Alter) der Stämme ein verschiedener sei, ob die Zeit des Schälens, der Standort, der Lichtstand des Bestandes u. s. w. von Einfluß sei, in wie weit hiebei namentlich der Stärke der innern, gerbstoffführenden Rindenschichte eine besondere Bedeutung zukömmt, werden die ferneren Untersuchungen darzuthun haben.

Vor Allem aber werden daher in Ergänzung des Arbeitsplanes über Fichtenschälversuche bei allen eigentlichen Schälversuchen, aber außerdem auch an möglichst zahlreichen anderen Orten, genaue Erhebungen bezüglich der Rindendicke erforderlich werden, und zwar

a) in Absicht der Beurtheilung des quantitativen Verhältnisses zwischen Holz- und Rindenkörper (Rindenmasse, Schälentgang) und

b) in Absicht der Bemessung des Werthes der Fichtenschälrinde.

Die seitherigen Untersuchungen beruhten vorzugsweise nur in dem Bestreben, die Durchschnittsmasse und das Durchschnittsgewicht der von einer gewissen Schälholzmasse anfallenden Rinde durch angemessene Prozentsätze zu bestimmen.

Alle bisher durchgeführten Versuche haben nun gezeigt, daß der Gewinnung sicherer Verhältnißzahlen in dieser Richtung wesentliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Vor Allem macht sich geltend, daß Holz und Rindenkörper bei Bäumen ungleicher Stärken unter sich nicht in gleichem Verhältnisse stehen (vide S. 159 bei § 2); der bei gleicher Länge zweimal so viel Kubikgehalt liefernde Stamm ergibt nicht zweimal so viel Rinde, noch weniger der zweimal so starke Stamm. Es ist das selbstredend; denn Stämme, deren Durchmesser sich verhalten wie 1 : 2 : 3 : 4, stehen (bei gleicher Stammlänge) — selbstverständlich von dem modifizirenden Einfluße der verschiedenen Formzahlen abgesehen — mit ihrer Holzmasse im Verhältniß wie 1 : 4 : 9 : 16; deren Rindenflächen (Rindenmäntel) aber verhalten sich wie die Durchmesser. Sollten nun die Rindenmassen, die das Produkt aus Rindenfläche und Rindendicke sind, mit den Holzmassen bei stärkeren Stämmen in gleichem Verhältnisse sich mehren, so müßten eben die Rindendicken im Verhältniß zur Stammdicke, also ebenfalls nach dem Verhältnisse von 1 : 2 : 3 : 4, sich

mehren, was aber nicht der Fall ist, wie die S. 296 enthaltene Zusammenstellung der Rindendicken von 155 untersuchten Stämmen ersehen läßt, für welche die Gesammtrindendicke von 3,5 bis 13,5 mm Stärke steigt*).

Die Seite 297 vorgenommene Berechnung, wodurch für jede Stärkeklasse die durchschnittlichen Rindendicken erhoben worden sind, läßt zwar ersehen, daß die Durchschnittsstärken mit der Stammstärke in ziemlich rasch und stetig steigender Linie anwachsen, daß aber, wie die Tabelle Seite 296 ersehen läßt, oft Stämme von einer um 25 cm differirenden Stärke gleich starke Gesammtrindendicken haben, während anderseits Stämme gleicher Stärke in der Gesammtrindendicke mitunter selbst um das Doppelte differiren. Nach diesen Erörterungen kann also wohl zugegeben werden, daß für stärkere Stämme durchschnittlich auch eine stärkere Gesammtrindendicke angenommen werden kann, dagegen steht fest, daß das Verhältniß der Rindenmasse zur Stammmasse in den verschiedenen Beständen nicht nur je nach deren Stammstärke (Alter)**),

---

*) Die hier gemessenen Stämme waren ziemlich glattrindig. Eine andere Versuchsreihe zeigt eine Steigung der Gesammtrindendicke von 5 bis 15 mm, und zwar haben die Stämme bei 45 bis 50 cm Durchmesser schon eine Rindendicke von 15 mm, bei 35 cm 12 mm, bei 25 cm 9 mm und bei 20 cm 5 mm.

**) Alter und Stammstärke sind hier etwas in Verbindung gebracht. Um Mißverständnissen vorzubeugen, fügen wir Folgendes bei:

Bezüglich der Frage, in wie weit speziell das Alter der Stämme die Rindenqualität beeinflußt, werden erst die weiteren Untersuchungen endgiltigen Aufschluß geben können, denn die Holzner'schen Untersuchungen erstreckten sich vorerst nur auf 2 Stämme und auch unsere Darstellung in der Tabelle S. 296, welche ältere Erhebungsresultate darstellt, berücksichtigt nur die Stamm-Stärke, dagegen das Alter gar nicht. Diesem Umstande begegnet die für die neuen Erhebungen angeordnete Ausscheidung (vide Tabelle S. 298 Rubr. 2 u. 4). Das Alter ist zwar mitunter bei gleichen Standorts- und Wirthschaftszuständen durch die Stammstärke repräsentirt, aber keineswegs ist dieser Maßstab ein allgemein anwendbarer, denn bekanntlich in sehr vielen Fällen, wie auch die beispielsweise gegebene Zusammenstellung S. 298 ersehen läßt, decken sich Alter und Stammstärke nicht. Die Erhebung des Alters, welche zudem bei Fichten mit keiner Schwierigkeit verbunden ist, erscheint daher unbedingt nöthig.

Es ist vielleicht hier am Platze, darauf hinzuweisen, daß die in der Exemplifikation S. 297 für die Saftrindendicke gezogene Kurve im Gegensatze zur Gesammtrindendicke eine so schwache Steigung hat, daß man fast annehmen möchte, sie müsse irgendwo ein maximum erreichen, von wo aus sie sich abwärts wendet. Es wird daher zu untersuchen sein, ob es ein Alter gibt, in welchem das Verhältniß der Saftrindendicke in maximo ist, was vom Standpunkte der Nutzung aus nicht ohne Interesse sein würde.

sondern auch aus mehrfachen andern Gründen ein ungemein wechselndes sein wird. Ist nun somit schon das Verhältniß des Kubikgehaltes des Holzes zu dem der Rinde an und für sich schwer festzustellen und unsicher anzuwenden, so gilt das noch mehr, wenn der hienach ermittelte Massengehalt der Rinde als Maßstab für die Beurtheilung des Werthes der Fichtenrinde angewendet werden soll.

Der eigentliche Werth der Fichtenrinde bestimmt sich nach der Stärke und dem Gerbstoffgehalte der innern weichen Rinde. Es ist daher unumgänglich, auch bezüglich der Stärke der Saftrinde Untersuchungen anzustellen. Wir haben nun Seite 296 der Zusammenstellung über die Gesammtstärke der Rinde der untersuchten 155 Stämme eine solche für die Dicke der innern weichen Rinde gegenüber gestellt. Während nun die durchschnittliche Gesammtrindendicke schon bei Stämmen von einer um 20 cm verschiedenen Stärke ziemlich wechselt und die ausgezogenen Kurven in ihren beiden Endpunkten um fast 6 mm, also im Verhältniß von 1 : 2,3 differiren, verläuft die Dicke der innern Rinde in einer nur zwischen 3,1 und 4,7 mm steigenden Kurve, differirt also nur im Verhältniß von 1 : 1,5.

Wenn ferner aus Seite 296 auch zu ersehen ist, daß eine Dicke der innern Rinde zu 3—4,5 mm Stämmen aller Stärken zufällt, wenn also nur im Durchschnitte den stärkern Stämmen eine wenig stärkere innere Rindenschichte zukömmt, welcher Vortheil anderseits wieder durch den negativen Werth der stärkeren Borke abgeschwächt wird, so ist dieser Umstand für die Beurtheilung des Werthes der Fichtenrinde nach dem Quadratflächengehalte von wesentlicher Bedeutung.

Es empfiehlt sich daher, wie schon oben bemerkt, nicht nur bei den eigentlichen Schälversuchen, sondern überhaupt an möglichst vielen Orten eine größere Zahl von Stämmen auf ihre Gesammtrindendicke und die Dicke der innern Rindenschichte zu untersuchen und hiebei zu beobachten, ob die Rindendicke mehr von den individuellen Zuwachsverhältnissen des einzelnen Stammes*) abhängt, oder ob die verschiedenen Wachsthums-Faktoren des ganzen Bestandes von Einfluß sind.

Die Untersuchungen sollen ferner für eine größere Anzahl von Stämmen auch auf das Verhältniß des Gewichtes der Rinde im grüner und

*) Bedingt durch den Standort des Stammes, ob er geschlossen, licht oder frei steht, ob er gesund, ob stärker oder schwächer belaubt ist u. s. w.

waldtrockenen Zustande ausgedehnt werden, wobei darauf zu achten ist, daß die beiden Wägungen für jeden Stamm gesondert erfolgen.

Die angefügte Exemplifikation, welche durch das bayer. Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik als Tabelle IV nachträglich zum Arbeitsplane VI über Fichtenschälversuche aufgestellt worden ist, gibt selbst die Erläuterungen für diesen Nachtrag zum Arbeitsplane und soll als Muster dienen, wie die Erhebungsresultate darzustellen sind.

Nebenbei sind, was gewiß auch von Interesse ist, Erhebungen darüber beabsichtigt, wie das Gewicht der waldtrockenen Rinde zum Gewichte (und zum Maße) der aus ihr in Lohmühlen zerkleinerten Lohe und zwar bei Rinde verschieden starker Stammklassen, etwa a) von 15—30 und b) von 35—60 cm starken Stämmen sich verhält. Es sollen darüber an Orten, wo Lohmühlen in der Nähe der Schälhiebe sich finden, einige Versuche mit Rinde von je 10 Stämmen angestellt werden.

Bitte.

Wir würden sehr dankbar sein, wenn hier oder dort ein in Fichtenwaldungen wirthschaftender College je 10 Stämme wenigstens nach gegenwärtigem Nachtrage untersuchen, wenn möglich aber eine Untersuchung ganz im Sinne des Arbeitsplanes VI und dieses Nachtrages durchführen und die Resultate sodann mit gutdünkenden Erörterungen versehen dem kgl. bayer. Bureau für forstl. Versuchswesen und Statistik in München zusenden würde.

Tabelle IV.

Erhebungen

über

Stärke, Masse und Gewicht der Fichtenrinde

als Nachtrag zum Arbeitsplane über Fichtenschälversuche

(vide Seite 159—174)

und zwar:

I. Untersuchungen über Rindendicke.

Vorbemerkung. Die ganze Rindendicke und die Stärke des Rindenparenchym's an einzelnen Rinden-Plättchen bestimmen zu wollen, wäre unsicher. Wie die Gesammtrindendicke — und zwar als Durchschnitt aus dem Ergebnisse der gleichzeitigen summarischen Messung einer grösseren Anzahl von Rindenplättchen — zu ermitteln sei, ist schon S. 161 und 162 des Arbeitsplanes VI dargestellt. Was nun die Ermittlung der Stärke der inneren, Gerbstoff führenden Rindenschichte anbelangt, so ist nicht zu verkennen, dass sie schwierig und nur durch sorgfältige Schätzung aus dem Mittel mehrerer Zählungen durchführbar ist.

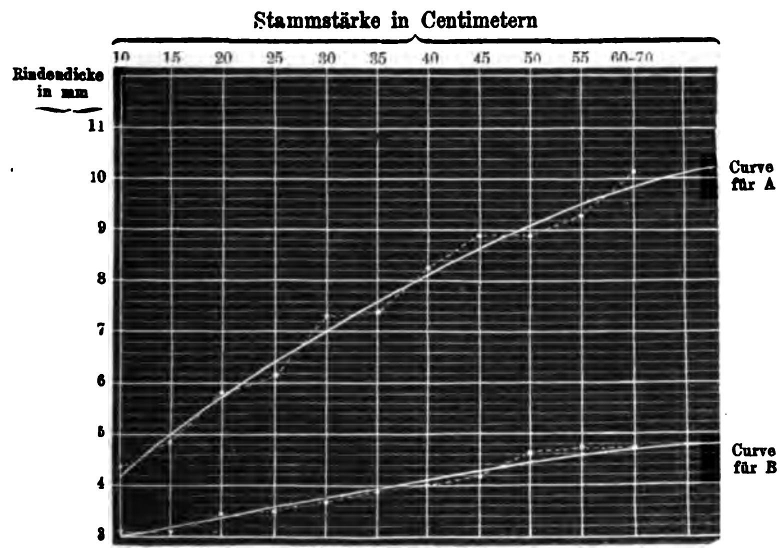
Von denselben Rindenplättchen, an welchen die Gesammtdicke der Rinde ermittelt worden ist, lege man je zwei mit der Innenseite auf einander, presse sie zwischen den Fingern, beschneide sie zusammen mit einem guten Messer durch einen glatten Schnitt rechtwinklich, so dass die Abgrenzung von trockener Borke und Saftrinde gut ersichtlich wird, und messe sodann die doppelte Dicke der letzteren an beiden Seiten der rechtwinklich aufeinander stehenden Schnittflächen (durch Abgreifen mittels Zirkels oder direkt durch Anlegung eines genau getheilten Massstabes) nach Millimetern und Bruchtheilen derselben. Dieselbe Messung wiederhole man an noch 4—5 Paar Plättchen, summire die sämmtlichen Resultate und ermittle sodann die Durchschnitts-Ziffer. Es dürfte sich empfehlen, jedesmal eine Controlmessung nach vorherigem Umlegen der Plättchen-Paare vorzunehmen.

Rindendicke nach Millimetern	Der untersuchten Stämme Mittendurchmesser in Centimetern											Stammzahl für jede Rindendicke
	10 8-12	15 13-17	20 18-22	25 23-27	30 28-32	35 33-37	40 38-42	45 43-47	50 48-52	55 53-57	60-70 über 57	
	Auf nebig bezeichnete Rindendicke treffende Stammzahl:											
A. Ganze Dicke der Rinde (innere Schichte und Borke zusammen)												
13,5	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
11	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2
10,5	.	.	.	.	1	.	1	2	.	.	1	5
10	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3
9,5	.	.	.	.	1	1	2	1	.	1	3	9
9	.	.	.	.	3	2	5	1	1	1	2	15
8,5	.	.	.	.	2	2	2	.	2	.	.	8
8	.	.	1	.	2	3	2	1	1	2	.	12
7,5	.	.	.	2	2	2	1	4	.	.	.	11
7	.	.	.	3	1	4	2	2	.	.	.	12
6,5	.	1	5	4	3	.	3	.	.	.	.	16
6	.	3	6	5	2	4	.	.	.	.	.	20
5,5	1	1	4	2	.	1	.	.	.	.	.	9
5	2	3	2	2	1	.	.	.	.	.	.	10
4,5	1	3	1	.	1	.	.	.	.	.	.	6
4	3	5	2	1	1	.	.	.	.	.	.	12
3,5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sa. für A	8	16	21	19	20	19	18	13	5	6	10	155
						155						
B. Dicke der inneren, weichen Schichte.												
7	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
6,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
6	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	4
5,5	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	.	4
5	.	.	.	2	1	2	3	2	.	.	4	14
4,5	.	.	5	3	5	6	3	1	3	2	1	29
4	.	2	1	2	3	2	2	1	.	.	1	14
3,5	3	4	4	3	4	4	4	2	1	.	2	31
3	4	5	7	5	5	1	1	1	.	2	.	31
2,5	1	4	4	3	1	2	3	3	.	.	.	21
2	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	4
Sa. für B	8	16	21	19	20	19	18	13	5	6	10	155
						155						

Die Resultate vorstehender Tabellen stellen sich zusammen, wie folgt:

	Centimeter										
Bei nebiger Stammstärke und	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60-70
	Stammzahl										
bei nebiger Stammzahl in jeder Stärkeklasse berechnet sich	8	16	21	19	20	19	18	13	5	6	10
	Millimeter										
bei A für sämmtl. Stämme jeder Stärkeklasse eine Gesammtrindendicke von . . .	35,5	78,5	121	117	147,0	141	148,5	116	44	56	101
somit eine durchschn. Gesammtrindendicke pro Stamm von	4,4	4,9	5,8	6,2	7,3	7,4	8,2	8,9	8,9	9,3	10,1
bei B eine Gesammtdicke der inneren, weichen Rinde für sämmtliche Stämme jeder Stärkeklasse von . . .	25	49	71,5	66,5	73	74,5	72	55	22,5	28	47,5
somit eine Stärke der inneren Rinde pro Stamm von .	3,1	3,1	3,4	3,5	3,7	3,9	4	4,2	4,5	4,7	4,7

Trägt man nun die mittleren Stammdurchmesser auf einer Abscissen-Linie auf und errichtet auf dieser für jede Stärkeklasse Ordinaten, auf welche die dieser Stärkeklasse entsprechenden Dicken (A) der Gesammt- beziehungsweise (B) der inneren Rinde aufgetragen werden, — verbindet man dann die so ermittelten Ordinaten-Endpunkte und zieht die diesen entsprechende Kurve, so erhält man, wie nachstehende Darstellung ersehen lässt, ein übersichtliches Bild für die ganze Rindendicke, bezw. für die Dicke der Parenchym-Schichte.



II.
Resultate der Erhebungen
über
Stärke, Masse und Gewicht der Rinde,
soweit solche Erhebungen getrennt von eigentlichen Schälversuchen an Fichtenstämmen verschiedenen Alters und verschiedener Stammorte gepflogen werden.

Nr. des Stammes	Alter des Stammes	Des Schälstückes: geschälte Länge	Des Schälstückes: mittlerer Durchmesser mit Rinde	Des Schälstückes: mittlerer Durchmesser ohne Rinde	Ganze Rindendicke	Dicke der inneren weichen Rindenschichte	Pro Stamm: Quadratfläche d inneren Rinde	Pro Stamm: Ganze Rindenmasse	Gesammtgewicht der Rinde grün	Gesammtgewicht per Stamm waldtrock.	Das Schälstück hatte Holz mit Rinde	Das Schälstück hatte Holz ohne Rinde	Bemerkungen
	Jahre	m	cm	cm	mm	mm	qm	cbm	kg	kg	cbm	cbm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Schlag I													
1	79	22	20,1	19,3	4	3,2	13,3	0,053	54,1	30,0	0,71	0,66	im Schluss
2	77	22	25,6	24,4	6	4,1	16,7	0,100	95,0	53,0	1,14	1,04	" "
3	76	21	15,7	14,7	5	3,6	9,7	0,049	34,7	19,3	0,41	0,36	" " (etwas unterdrückt)
4	83	24	23,0	21,4	8	4,6	16,1	0,129	71,9	40,0	0,96	0,83	rauhe Borke, in kalter Niederung, licht stehend
Schlag II													
76	103	33	44,9	42,5	12	5,2	44,1	0,529	314,8	218,6	5,08	4,55	etwas licht stehender Bestand
77	88	29	36,7	34,3	12	6,4	31,3	0,375	227,0	162,8	3,15	2,78	

Bemerkungen:

1) Die Schällänge (Rubr. 3) ist stets nach vollen Metern anzunehmen.
2) Die Durchmesser (für Rubr. 4 u. 5) sind durch Messung über Kreuz zu bestimmen; es ist hiebei zu beachten, dass vor und nach dem Schälen die gleichen Messpunkte genommen werden. Es genügt aber auch, die Messung nur nach der Entrindung vorzunehmen und dann für Rubr. 4 den Durchmesser durch Zuschlag der doppelten Rindendicke (aus Rubr. 6) zu suchen.
3) Die Rindendicke (Rubr. 6 u. 7) soll bei jedem Stamme in der Mitte der Schällänge ermittelt werden, doch ist es von Interesse, an einer Anzahl der untersuchten Stämme (vielleicht je am 5. oder 10. Stamme) die Rindendicke a) bei Brusthöhe, b) bei Stammmitte und c) am obersten Meterstücke zu erheben und in Rubr. 6 u. 7 oder in getrennter Zusammenstellung vorzutragen.
4) Die Quadratfläche der Rinde (Rubr. 8) ist aus dem Umfange (Kreisumfang-Tabelle in Ganghofer's „Holzrechner" S. 190 u. 191) und der Schällänge, oder aus der nachfolgend S. 299 bis 306 angefügten Tabelle für Bestimmung der Rindenmäntel zu erheben. Aus dieser Quadratfläche und der ganzen Rindendicke (Rubr. 6) ist die Rindenmasse des Stammes (Rubr. 9) zu suchen, insoferne dieselbe nicht anlässlich ausführlicherer Schälversuche in der für diese vorgeschriebenen Weise nach Arbeitsplan VI ermittelt wird.
5) Sofort nach dem Schälen ist die grüne Rinde gesondert für jeden Stamm mit einer verlässigen Wage zu wägen, ebenso dann später im waldtrockenen Zustande. Die Rinde ist daher zum Trocknen so aufzustellen, dass die Rindenrollen eines jeden Stammes getrennt bleiben und keine Verwechslung möglich ist.

(Zu Ziff. 4 der Bemerkungen S. 298).

Tabelle

zur

Berechnung der Rindenmäntel

der

nach dem Mitten-Durchmesser

gemessenen Sektionslängen oder ganzen Schälstämme.

Bemerkung. 5· am Schlusse der Zahlen bedeutet, daß diese 5 eine (aus 45 – 49) erhöhte 4 ist und daher im Falle der Kürzung um eine Dezimalstelle keine Erhöhung der vorletzten Ziffer zuläßt.

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von											
	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	0,3142	0,3299	0,3456	0,3613	0,3770	0,3927	0,4084	0,4241	0,4398	0,4555	0,4712	0,4869
2	0,6284	0,6398	0,6912	0,7226	0,7540	0,7854	0,8168	0,8482	0,8796	0,9110	0,9424	0,9738
3	0,94	0,99	1,04	1,08	1,13	1,18	1,23	1,27	1,32	1,37	1,41	1,46
4	1,26	1,32	1,38	1,45	1,51	1,57	1,63	1,70	1,76	1,82	1,89	1,95·
5	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,96	2,04	2,12	2,20	2,28	2,36	2,44
6	1,89	1,98	2,07	2,17	2,26	2,36	2,45	2,55·	2,64	2,73	2,83	2,92
7	2,20	2,31	2,42	2,53	2,64	2,75·	2,86	2,97	3,08	3,19	3,30	3,41
8	2,51	2,64	2,77	2,89	3,02	3,14	3,27	3,39	3,52	3,65·	3,77	3,90
9	2,83	2,97	3,11	3,25	3,39	3,53	3,66	3,82	3,96	4,10	4,24	4,38
10	3,14	3,30	3,46	3,61	3,77	3,93	4,08	4,24	4,40	4,56	4,71	4,87
11	3,46	3,63	3,80	3,97	4,15·	4,32	4,49	4,67	4,84	5,01	5,18	5,36
12	3,77	3,96	4,15	4,34	4,52	4,71	4,90	5,09	5,28	5,47	5,66	5,84
13	4,08	4,29	4,49	4,70	4,90	5,11	5,31	5,51	5,72	5,92	6,13	6,33
14	4,40	4,62	4,84	5,06	5,28	5,50	5,72	5,94	6,16	6,38	6,60	6,82
15	4,71	4,95	5,18	5,42	5,66	5,89	6,13	6,36	6,60	6,83	7,07	7,30
16	5,03	5,28	5,53	5,78	6,03	6,28	6,54	6,79	7,04	7,29	7,54	7,79
17	5,34	5,61	5,88	6,14	6,41	6,68	6,94	7,21	7,48	7,74	8,01	8,28
18	5,66	5,94	6,22	6,50	6,79	7,07	7,35	7,63	7,92	8,20	8,48	8,77
19	5,97	6,27	6,57	6,86	7,16	7,46	7,76	8,06	8,36	8,66	8,95	9,25
20	6,28	6,60	6,91	7,22	7,54	7,85	8,17	8,48	8,80	9,11	9,43	9,74
21	6,60	6,93	7,26	7,59	7,92	8,25·	8,58	8,91	9,24	9,57	9,90	10,23
22	6,91	7,26	7,60	7,95·	8,29	8,64	8,99	9,33	9,68	10,02	10,37	10,71
23	7,23	7,59	7,95	8,31	8,67	9,03	9,39	9,76	10,12	10,48	10,84	11,20
24	7,54	7,92	8,29	8,67	9,05·	9,43	9,80	10,18	10,56	10,93	11,31	11,69
25	7,85	8,25	8,64	9,03	9,43	9,82	10,21	10,60	11,00	11,39	11,78	12,17
26	8,17	8,58	8,99	9,39	9,80	10,21	10,62	11,03	11,44	11,84	12,25	12,66
27	8,48	8,91	9,33	9,76	10,18	10,60	11,03	11,45	11,88	12,30	12,72	13,15·
28	8,80	9,24	9,68	10,12	10,56	11,00	11,44	11,88	12,32	12,76	13,20	13,64
29	9,11	9,57	10,02	10,48	10,94	11,40	11,85	12,30	12,75	13,21	13,67	14,12
30	9,42	9,90	10,37	10,84	11,31	11,78	12,25	12,72	13,20	13,67	14,14	14,61
	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	0,5027	0,5184	9,5341	0,5498	0,5655	0,5812	0,5969	0,6126	0,6283	0,6440	0,6597	0,6754
2	1,0054	1,0368	1,0682	1,0996	1,1310	1,1624	1,1938	1,2256	1,2566	1,2880	1,3194	1,3508
3	1,51	1,56	1,60	1,65·	1,70	1,74	1,79	1,84	1,89	1,93	1,98	2,03
4	2,01	2,07	2,14	2,20	2,26	2,33	2,39	2,45	2,51	2,58	2,64	2,70
5	2,51	2,59	2,67	2,75·	2,83	2,91	2,98	3,06	3,14	3,22	3,30	3,38
6	3,02	3,11	3,20	3,30	3,39	3,49	3,58	3,68	3,77	3,86	3,96	4,05
7	3,52	3,63	3,74	3,85·	3,96	4,07	4,18	4,29	4,40	4,51	4,62	4,73
8	4,02	4,15·	4,27	4,40	4,52	4,65	4,78	4,90	5,03	5,15	5,28	5,40
9	4,52	4,67	4,81	4,95·	5,09	5,23	5,37	5,51	5,66	5,80	5,94	6,08
10	5,03	5,18	5,34	5,50	5,65	5,81	5,97	6,13	6,28	6,44	6,60	6,75
11	5,53	5,70	5,88	6,05·	6,22	6,39	6,57	6,74	6,91	7,08	7,26	7,43
12	6,03	6,22	6,41	6,60	6,79	6,97	7,16	7,35	7,54	7,73	7,92	8,11
13	6,54	6,74	6,94	7,15	7,35	7,56	7,76	7,96	8,17	8,37	8,58	8,78
14	7,04	7,26	7,48	7,70	7,92	8,14	8,36	8,58	8,80	9,02	9,24	9,46
15	7,54	7,78	8,01	8,25·	8,48	8,72	8,95	9,19	9,42	9,66	9,90	10,13
16	8,04	8,29	8,55·	8,80	9,05·	9,30	9,55	9,80	10,05	10,30	10,56	10,81
17	8,55·	8,81	9,08	9,35·	9,61	9,88	10,15	10,41	10,68	10,95·	11,22	11,48
18	9,05·	9,33	9,61	9,90	10,18	10,46	10,74	11,03	11,31	11,59	11,88	12,16
19	9,55	9,85·	10,15·	10,45·	10,74	11,04	11,34	11,64	11,94	12,24	12,53	12,83
20	10,05	10,37	10,68	11,00	11,31	11,62	11,94	12,25	12,57	12,88	13,19	13,51
21	10,56	10,89	11,22	11,55·	11,88	12,21	12,54	12,87	13,20	13,53	13,85	14,18
22	11,06	11,40	11,75	12,10	12,44	12,79	13,13	13,48	13,82	14,17	14,51	14,86
23	11,56	11,92	12,28	12,65·	13,01	13,37	13,73	14,09	14,45	14,81	15,17	15,54
24	12,06	12,44	12,82	13,19	13,57	13,95·	14,33	14,70	15,08	15,46	15,83	16,21
25	12,57	12,96	13,35	13,74	14,14	14,53	14,92	15,32	15,71	16,10	16,49	16,89
26	13,07	13,48	13,89	14,29	14,71	15,11	15,52	15,93	16,34	16,74	17,15	17,56
27	13,57	14,00	14,42	14,84	15,27	15,69	16,12	16,54	16,96	17,39	17,81	18,24
28	14,07	14,51	14,95	15,39	15,83	16,27	16,71	17,15	17,59	18,03	18,47	18,91
29	14,58	15,03	15,48	15,94	16,40	16,86	17,31	17,77	18,22	18,68	19,13	19,59
30	15,08	15,55	16,02	16,49	16,97	17,44	17,91	18,38	18,85	19,32	19,79	20,26
	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	0,6912	0,7069	0,7226	0,7383	0,7540	0,7697	0,7854	0,8011	0,8168	0,8325	0,8482	0,86…
2	1,3824	1,4138	1,4452	1,4776	1,5080	1,5394	1,5708	1,6022	1,6336	1,6650	1,6965	1,727…
3	2,07	2,12	2,17	2,22	2,26	2,31	2,36	2,40	2,45	2,50	2,55	2,5…
4	2,77	2,83	2,89	2,95	3,02	3,08	3,14	3,20	3,27	3,33	3,39	3,4…
5	3,46	3,53	3,61	3,69	3,77	3,85	3,93	4,01	4,08	4,16	4,24	4,3…
6	4,15	4,24	4,34	4,43	4,52	4,62	4,71	4,81	4,90	5,00	5,09	5,1…
7	4,84	4,95	5,06	5,17	5,28	5,39	5,50	5,61	5,72	5,83	5,94	6,0…
8	5,53	5,65	5,78	5,91	6,03	6,16	6,28	6,41	6,53	6,66	6,79	6,91
9	6,22	6,36	6,50	6,64	6,79	6,93	7,07	7,21	7,35	7,49	7,63	7,7…
10	6,91	7,07	7,23	7,38	7,54	7,70	7,85	8,01	8,17	8,33	8,48	8,64
11	7,60	7,78	7,95	8,12	8,29	8,47	8,64	8,81	8,98	9,16	9,33	9,50
12	8,29	8,48	8,67	8,86	9,05	9,24	9,42	9,61	9,80	9,99	10,18	10,37
13	8,99	9,19	9,39	9,60	9,80	10,01	10,21	10,41	10,62	10,83	11,03	11,23
14	9,68	9,90	10,12	10,34	10,56	10,78	11,00	11,22	11,44	11,66	11,88	12,10
15	10,37	10,60	10,84	11,07	11,31	11,55	11,78	12,02	12,25	12,49	12,72	12,96
16	11,06	11,31	11,56	11,81	12,06	12,32	12,56	12,82	13,07	13,32	13,57	13,82
17	11,75	12,02	12,28	12,55	12,82	13,08	13,35	13,62	13,89	14,15	14,42	14,69
18	12,44	12,72	13,01	13,29	13,57	13,85	14,13	14,42	14,70	14,99	15,27	15,55
19	13,13	13,43	13,73	14,03	14,33	14,62	14,92	15,22	15,52	15,82	16,12	16,41
20	13,82	14,14	14,45	14,77	15,08	15,39	15,71	16,02	16,34	16,65	16,96	17,28
21	14,51	14,84	15,17	15,50	15,83	16,16	16,49	16,82	17,15	17,48	17,81	18,14
22	15,21	15,55	15,90	16,24	16,59	16,93	17,28	17,62	17,97	18,31	18,66	19,01
23	15,90	16,26	16,62	16,98	17,34	17,70	18,06	18,43	18,79	19,15	19,51	19,87
24	16,59	16,97	17,34	17,72	18,10	18,47	18,85	19,23	19,60	19,98	20,36	20,7…
25	17,28	17,67	18,06	18,46	18,85	19,24	19,64	20,03	20,42	20,81	21,21	21,6…
26	17,97	18,38	18,79	19,20	19,60	20,01	20,42	20,83	21,24	21,65	22,05	22,4…
27	18,66	19,09	19,51	19,94	20,36	20,78	21,21	21,63	22,05	22,48	22,90	23,3…
28	19,35	19,79	20,23	20,67	21,11	21,55	21,99	22,43	22,87	23,31	23,75	24,1…
29	20,04	20,50	20,95	21,41	21,87	22,32	22,78	23,23	23,69	24,14	24,60	25,0…
30	20,74	21,21	21,68	22,15	22,62	23,09	23,56	24,03	24,50	24,98	25,45	25,9…
	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	0,8796	0,8954	0,9111	0,9268	0,9425	0,9582	0,9739	0,9896	1,0053	1,0210	1,0367	1,0524
2	1,7593	1,7907	1,8221	1,8535	1,8850	1,9164	1,9478	1,9792	2,0106	2,0420	2,0735	2,1049
3	2,64	2,69	2,73	2,78	2,83	2,87	2,92	2,97	3,02	3,06	3,11	3,16
4	3,52	3,58	3,64	3,71	3,77	3,83	3,90	3,96	4,02	4,08	4,15·	4,21
5	4,40	4,48	4,56	4,63	4,71	4,79	4,87	4,95	5,03	5,11	5,18	5,26
6	5,28	5,37	5,47	5,56	5,65	5,75·	5,84	5,94	6,03	6,13	6,22	6,31
7	6,16	6,27	6,38	6,49	6,60	6,71	6,82	6,93	7,04	7,15·	7,26	7,37
8	7,04	7,16	7,29	7,41	7,54	7,67	7,79	7,92	8,04	8,17	8,29	8,42
9	7,92	8,06	8,20	8,34	8,48	8,62	8,77	8,91	9,05·	9,19	9,33	9,47
10	8,80	8,95	9,11	9,27	9,42	9,58	9,74	9,90	10,05	10,21	10,37	10,52
11	9,68	9,85·	10,02	10,19	10,37	10,54	10,71	10,89	11,06	11,23	11,40	11,58
12	10,56	10,74	10,93	11,12	11,31	11,50	11,69	11,88	12,06	12,25	12,44	12,63
13	11,44	11,64	11,84	12,05·	12,25	12,46	12,66	12,86	13,07	13,27	13,48	13,68
14	12,32	12,53	12,75	12,97	13,19	13,41	13,63	13,85	14,07	14,29	14,51	14,73
15	13,19	13,43	13,67	13,90	14,14	14,37	14,61	14,84	15,08	15,32	15,55	15,79
16	14,07	14,33	14,58	14,83	15,08	15,33	15,58	15,83	16,08	16,34	16,59	16,84
17	14,95	15,22	15,49	15,76	16,02	16,29	16,56	16,82	17,09	17,36	17,62	17,89
18	15,83	16,12	16,40	16,68	16,96	17,25·	17,53	17,81	18,10	18,38	18,66	18,94
19	16,71	17,01	17,31	17,61	17,91	18,21	18,50	18,80	19,10	19,40	19,70	20,00
20	17,59	17,91	18,22	18,54	18,85·	19,16	19,48	19,79	20,11	20,42	20,73	21,05·
21	18,47	18,80	19,13	19,46	19,79	20,12	20,45	20,78	21,11	21,44	21,77	22,10
22	19,35	19,70	20,04	20,39	20,73	21,08	21,43	21,77	22,12	22,46	22,81	23,15
23	20,23	20,59	20,95	21,32	21,68	22,04	22,40	22,76	23,12	23,48	23,84	24,21
24	21,11	21,49	21,87	22,24	22,62	23,00	23,37	23,75	24,13	24,50	24,88	25,26
25	21,99	22,38	22,78	23,17	23,56	23,95	24,35·	24,74	25,13	25,53	25,92	26,31
26	22,87	23,28	23,69	24,10	24,50	24,91	25,32	25,73	26,14	26,55·	26,95	27,36
27	23,75	24,17	24,60	25,02	25,45·	25,87	26,30	26,72	27,14	27,57	27,99	28,42
28	24,63	25,07	25,51	25,95·	26,39	26,83	27,27	27,71	28,15·	28,59	29,03	29,47
29	25,51	25,97	26,42	26,88	27,33	27,79	28,34	28,70	29,15	29,61	30,07	30,52
30	26,39	26,86	27,33	27,80	28,27	28,75·	29,22	29,69	30,16	30,63	31,10	31,57
	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5	38	38,5	39	39,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	1,0681	1,0839	1,0996	1,1152	1,1310	1 1467	1,1624	1 1781	1,1938	1,2095	1,2250	1,240[illegible]
2	2,1363	2,1677	2,1991	2,2305	2 2620	2,2934	2,3248	2,3562	2,3876	2,4190	2,4504	2,4819
3	3,20	3,25	3,30	3,35·	3,39	3,44	3,49	3,53	3,58	3,63	3,68	3,72
4	4,27	4,34	4,40	4,46	4,52	4,59	4,65·	4,71	4,78	4,84	4,90	4,96
5	5,34	5,42	5,50	5,58	5,65	5,73	5,81	5,89	5,97	6,05·	6,13	6,20
6	6,41	6,50	6,60	6,69	6,79	6,88	6,97	7,07	7,16	7,26	7,35	7,45·
7	7,48	7,59	7,70	7,81	7,92	8,03	8,14	8,25·	8,36	8,47	8,58	8,69
8	8,55·	8,67	8,80	8,92	9,05·	9,17	9,30	9,42	9,55	9,68	9,80	9,93
9	9,61	9,75	9,90	10,04	10,18	10,32	10,46	10,60	10,74	10,89	11,03	11,17
10	10,68	10,84	11,00	11,15	11,31	11,47	11,62	11,78	11,94	12,10	12,25	12,41
11	11,75·	11,92	12,10	12,27	12,44	12,61	12,79	12,96	13,13	13,30	13,48	13,65
12	12,82	13,01	13,19	13,38	13,57	13,76	13,95·	14,14	14,33	14,51	14,70	14,89
13	13,89	14,09	14,29	14,50	14,70	14,91	15,11	15,32	15,52	15,72	15,93	16,13
14	14,95	15,17	15,39	15,61	15,83	16,05	16,27	16,49	16,71	16,93	17,15	17,37
15	16,02	16,26	16,49	16,73	16,96	17,20	17,44	17,67	17,91	18,14	18,38	18,61
16	17,09	17,34	17,59	17,84	18,10	18,35·	18,60	18,85	19,10	19,35	19,60	19,85
17	18,16	18,43	18,69	18,96	19,23	19,49	19,76	20,03	20,29	20,56	20,83	21,10
18	19,23	19,51	19,79	20,07	20,36	20,64	20,92	21,21	21,49	21,77	22,05	22,34
19	20,29	20,59	20,89	21,19	21,49	21,79	22,09	22,38	22,68	22,98	23,28	23,58
20	21,36	22,68	21,99	22,31	22,62	22,93	23,25·	23,56	23,88	24,19	24,50	24,82
21	22,43	22,76	23,09	23,42	23,75	24,08	24,41	24,74	25,07	25,40	25,73	26,06
22	23,50	23,84	24,19	24,54	24,88	25,23	25,57	25,92	26,26	26,61	26,95	27,30
23	24,57	24,93	25,29	25,65	26,01	26,37	26,74	27,10	27,46	27,82	28,18	28,54
24	25,64	26,01	26,39	26,77	27,14	27,52	27,90	28,27	28,65	29,03	29,41	29,78
25	26,70	27,10	27,49	27,88	28,27	28,67	29,06	29,45	29,85·	30,24	30,63	31,02
26	27,77	28,18	28,59	29,00	29,41	29,81	30,22	30,63	31,04	31,45·	31,86	32,26
27	28,84	29,26	29,69	30,11	30,54	30,96	31,38	31,81	32,23	32,66	33,08	33,51
28	29,91	30,35·	30,79	31,23	31,67	32,11	32,55·	32,99	33,43	33,87	34,31	34,75·
29	30,98	31,43	31,89	32,34	32,80	33,25	33,71	34,16	34,62	35,08	35,53	35,99
30	32,04	32,52	32,99	33,46	33,93	34,40	34,87	35,34	35,81	36,29	36,76	37,23
	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5	38	38,5	39	39,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	1,2566	1,2723	1,2881	1,3038	1,3195	1,3352	1,3509	1,3666	1,2823	1,3980	1,4137	1,4294
2	2,5133	2,5447	2,5762	2,6075	2,6389	2,6704	2,7018	2,7332	2,7646	2,7960	2,8274	2,8589
3	3,77	3,82	3,86	3,91	3,96	4,01	4,05	4,10	4,15·	4,19	4,24	4,29
4	5,03	5,09	5,15	5,22	5,28	5,34	5,40	5,47	5,53	5,59	5,65	5,72
5	6,28	6,36	6,44	6,52	6,60	6,68	6,75	6,83	6,91	6,99	7,07	7,15·
6	7,54	7,63	7,73	7,82	7,92	8,01	8,11	8,20	8,29	8,39	8,48	8,58
7	8,80	8,91	9,02	9,13	9,24	9,35·	9,46	9,57	9,68	9,79	9,90	10,01
8	10,05	10,18	10,30	10,43	10,56	10,68	10,81	10,93	11,06	11,18	11,31	11,44
9	11,31	11,45·	11,59	11,74	11,88	12,02	12,16	12,30	12,44	12,58	12,72	12,86
10	12,57	12,72	12,88	13,03	13,19	13,35	13,51	13,67	13,82	13,98	14,14	14,29
11	13,82	14,00	14,17	14,34	14,51	14,69	14,86	15,03	15,21	15,38	15,55	15,72
12	15,08	15,27	15,46	15,65·	15,83	16,02	16,21	16,40	16,59	16,78	16,96	17,15
13	16,34	16,54	16,74	16,95·	17,15	1[illegible],36	17,56	17,77	17,97	18,17	18,38	18,58
14	17 59	17,81	18,03	18,25	18,47	18,69	18,91	19,13	19,35	19,57	19,79	20,01
15	18,85·	19,09	19,32	19,56	19,79	20,03	20,26	20,50	20,73	20,97	21,21	21,44
16	20,11	20,36	20,61	20,86	21,11	21,36	21,61	21,87	22,12	22,37	22,62	22,87
17	21,36	21,63	21,90	22,16	22,43	22,70	22,97	23,23	23,50	23,77	24,03	24,30
18	22,62	22,90	23,19	23,47	23,75	24,03	24,32	24,60	24,68	25,16	25,45·	25,73
19	23,88	24,17	24,47	24,77	25,07	25,37	25,67	25,97	26,26	26,56	26,86	27,16
20	25,13	25,45·	25,76	26,08	26,39	26,70	27,02	27,33	27,65·	27,96	28,27	28,59
21	26,39	26 72	27,05	27,38	27,71	28,04	28,37	28,70	29,03	29,36	29,69	30,02
22	27,65·	27,99	28,34	28,68	29,03	29,37	29,72	30,07	30,41	30,76	31,10	31,45·
23	28,90	29,26	29,63	29,99	30,35·	30,71	31,07	31,43	31,79	32,15	32,52	32,88
24	30,16	30,54	30,91	31,29	31,67	32,04	32,42	32,80	33,18	33,55	33,93	34,31
25	31,41	31,81	32.20	32,59	32,99	33,38	33,77	34,16	34,56	34,95	35,34	35,74
26	32,67	33,08	33,49	33,90	34,31	34,72	35,12	35,53	35,94	36,35·	36,76	37,17
27	33,93	34,35	34,78	35,20	35,63	36,05	36,48	36,90	37,32	37,75·	38,17	38,59
28	35,18	35,63	36,07	36,51	36,95·	37,39	37,83	38,26	38,70	39,14	39,58	40,02
29	36,44	36,90	37,35	37,81	38,26	38,72	39,18	39,63	40,09	40,54	41,00	41,45
30	37,70	38,17	38,64	39,11	39,58	40,06	40,53	41,00	41,47	41,94	42,41	42,88
	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5

Tabelle für Berechnung der Rindenmäntel.

Stamm-Länge in m bezw. Zahl der Sektionen à 1 m	Einem Mitten-Durchmesser in Centimetern von:											
	46	46,5	47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5
	entspricht bei nebiger Länge des Schälstückes oder Zahl einmetriger Sektionen eine Rindenfläche in Quadratmetern:											
1	1,4451	1,4608	1,4765	1,4923	1,5080	1,5237	1,5394	1,5551	1,5708	1,5865	1,6022	1,6179
2	2,8903	2,9217	2,9531	2,9845	3,0159	3,0474	3,0788	3,1102	3,1416	3,1730	3,2044	3,2358
3	4,34	4,38	4,43	4,48	4,52	4,57	4,62	4,67	·4,71	4,76	4,81	4,85
4	5,78	5,84	5,91	5,97	6,03	6,09	6,16	6,22	6,28	6,35·	6,41	6,47
5	7,23	7,30	7,38	7,46	7,54	7,62	7,70	7,78	7,85·	7,93	8,01	8,09
6	8,67	8,77	8,86	8,95	9,05	9,14	9,24	9,33	9,42	9,52	9,61	9,71
7	10,12	10,23	10,34	10,45·	10,56	10,67	10,78	10,89	11,00	11,11	11,22	11,33
8	11,56	11,69	11,81	11,94	12,06	12,19	12,32	12,44	12,57	12,69	12,82	12,94
9	13,01	13,15·	13,29	13,43	13,57	13,71	13,85	14,00	14,14	14,28	14,42	14,56
10	14,45	14,61	14,77	14,92	15,08	15,24	15,39	15,55	15,71	15,87	16,02	16,18
11	15,90	16,07	16,24	16,41	16,59	16,76	16,93	17,11	17,28	17,45	17,62	17,80
12	17,34	17,53	17,72	17,91	18,10	18,28	18,47	18,66	18,85·	19,04	19,23	19,42
13	18,79	18,99	19,20	19,40	19,60	19,81	20,01	20,22	20,42	20,62	20,83	21,03
14	20,23	20,45	20,67	20,89	21,11	21,33	21,55	21,77	21,99	22,21	22,43	22,65
15	21,68	21,91	22,15·	22,38	22,62	22,86	23,09	23,33	23,56	23,80	24,03	24,27
16	23,12	23,37	23,62	23,88	24,13	24,38	24,63	24,88	25,13	25,38	25,64	25,89
17	24,57	24,83	25,10	25,37	25,64	25,90	26,17	26,44	26,70	26,97	27,24	27,50
18	26,01	26,30	26,58	26,86	27,14	27,43	27,71	27,99	28,27	28,56	28,84	29,12
19	27,46	27,76	28,05	28,35	28,65	28,95	29,25·	29,55·	29,85·	30,14	30,44	30,74
20	28,90	29,22	29,53	29,85·	30,16	30,47	30,79	31,10	31,42	31,73	32,04	32,36
21	30,35·	30,68	31,01	31,34	31,67	32,00	32,33	32,66	32,99	33,32	33,65·	33,98
22	31,79	32,14	32,48	32,83	33,18	33,52	33,87	34,21	34,56	34,90	35,25·	35,59
23	33,24	33,60	33,96	34,32	34,68	35,04	35,41	35,77	36,13	36,49	36,85	37,21
24	34,68	35,06	35,44	35,81	36,19	36,57	36,95·	37,32	37,70	38,08	38,45	38,83
25	36,13	36,52	36,91	37,31	37,70	38,09	38,48	38,88	39,27	39,66	40,06	40,45
26	37,57	37,98	38,39	38,80	39,21	39,62	40,02	40,43	40,84	41,25·	41,26	42,07
27	39,02	39,44	39,87	40,29	40,72	41,14	41,56	41,99	42,41	42,84	43,26	43,68
28	40,46	40,90	41,34	41,78	42,22	42,66	43,10	43,54	43,98	44,42	44,86	45,30
29	41,91	42,36	42,82	43,28	43,73	44,19	44,64	45,10	45,55	46,01	46,46	46,92
30	43,35	43,83	44,30	44,77	45,24	45,71	46,18	46,65·	47,12	47,60	48,07	48,54
	46	46,5	47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5

Vorbemerkungen

zu dem

Arbeitsplane VIII für Vornahme von Untersuchungen und vergleichenden Erhebungen in Eichenschälwaldungen.

Seit einer Reihe von Jahren steht die Hebung der Eichenschälwaldkultur als förmliche und lebhaft umstrittene Frage auf der Tagesordnung. In allen deutschen Staaten wird in Zeitschriften, Denkschriften 2c. in dieser Richtung agitirt, und auch in den Landtagsverhandlungen ist der Eichenschälwald fast ständiges Thema.

Allseitig suchen die Gerberei-Industriellen einen auf Ausdehnung des Schälwaldbetriebes abzielenden Druck zu üben.

Die Gerber machen geltend, ihre Produktion ließe sich bei derzeitiger verbesserter Technik wesentlich steigern, wenn ihnen ein genügender Markt guten Gerbstoffes eröffnet würde; diesen böte lediglich der Eichenschälwald in befriedigender Weise; die Eichenglanzrinde sei unentbehrlich, denn keines der eigentlichen Gerbsurrogate sei überall, zu jeder Zeit und in genügender Menge, sowie im Verhältniß zum wirklichen Gerbwerth in gleicher Preiswürdigkeit zu haben, auch könne keines dieser Surrogate für sich allein verwendet werden, jedes derselben bedürfe vielmehr eines überwiegenden Zusatzes von Eichenlohrinde. Nur durch möglichst lange Gerbdauer — und zwar unter Verwendung junger Eichenrinde — könne ein gutes Sohlleder erzeugt werden. Die pflegliche Erhaltung und die möglichste Erweiterung des Eichenschälwaldes bilde also für die deutsche Gerberei und für die gesammte Lederindustrie eine wirkliche Lebensfrage.

In einer Denkschrift vom Februar 1877 klagen die Gerber neuerdings, ihren Bedürfnissen werde nicht Rechnung getragen. Nun liegen aber über den Bedarf der deutschen Gerbereien bedauerlicher Weise dermalen lediglich allgemeine Angaben vor, und doch kann nur eine verlässige Ziffer desselben darüber Aufschluß geben, in welchem Grade den Klagen der Gerber eine Berechtigung zukömmt.

Kampffmayer gab im Jahre 1857 (als damaliger Vorsitzender des Gerbervereins) an, daß von den ca. 180 Millionen Kilogramm Leder, welche Europa erzeuge, auf Deutschland allein 30 Prozent träfen; für Deutschland rechne er also eine Produktion von 54 Millionen kg Leder

und hiefür, da 1 kg Leder 5 kg Rinde erfordere,*) einen Bedarf von 270 Millionen kg oder 5,4 Millionen Zentner Rinde; als durchschnittlichen jährlichen Rindenertrag 5 Centner pro ha rechnend, bezeichnete er daher ca. 1,1 Millionen ha Schälwald als zur Deckung des Lohrindenbedarfes nothwendig.

Diesen Angaben gegenüber fällt nun freilich auf, daß jetzt (nachdem Oesterreich aus Deutschland ausgeschieden) die erwähnte Denkschrift der Gerber, welche Kampffmayer mit unterzeichnete, den Bedarf des deutschen Gerbereibetriebes an Glanzrinde und Borke auf rund $8^1/_2$ Millionen Centner angibt, deren Erzeugung nach obigem Ansatze 1,7 Millionen ha Schälwald erfordern würde.**) Dagegen seien aber nach ungefährem Ueberschlage in Deutschland zur Zeit nur ca. 450000 ha eigentliche Schälwaldbestände (davon in Preußen 244000, in Bayern 65600,

*) Anderwärts werden nur $3^1/_2$ kg Glanzrinde auf 1 kg Leder gerechnet, doch setzt dies kräftige Lohe aus warmer Lage voraus; wo Rinde aus rauhen Lagen verwendet wird, rechnet man sogar 6 bis $6^3/_4$ kg; im Durchschnitt mag daher obiger Ansatz zulässig sein.

**) Diesen Angaben läßt sich folgende Berechnung entgegenstellen: Nimmt man die Bevölkerung des Deutschen Reiches auf 42,7 Millionen Einwohner und einen Lederverbrauch von 3 Pfd. per Kopf an, so beziffert sich der Verbrauch im Ganzen auf 1,28 Millionen Centner. Nach Vorstehendem 5 Centner Lohrinde auf 1 Centner Leder gerechnet, würde sich ein Eichen-Lohbedarf von jährlich 6,4 Millionen Centner ergeben, wozu bei Annahme eines durchschnittlich jährlichen Rindenertrages von 5 Ctr pro ha eine Schälwaldfläche von 1,25 Millionen ha erforderlich wäre, — angenommen, es fänden keine Surrogate Verwendung.

Zu demselben Resultate gelangt der Verfasser durch nachstehende Betrachtung:

Die in Bayern jüngst gepflogenen Erhebungen (s. S. 318 u. 319) haben ergeben, daß im Jahre 1878 im Königreiche nachbezeichnete Quantitäten von Eichen-Lohrinde und beziehungsweise von Eichen-Lohrinde-Surrogaten beim Gerbereibetriebe zur Verwendung gelangten:

461236	Ctr	Eichen-Lohe,	914	Ctr	Sumach,
249368	„	Fichten-Lohe,	1326	„	Catechu,
142	„	Erlen-Lohe,	1360	„	Kastanienholz-Extrakt,
166	„	Weiden-Lohe,	12272	„	Knoppern,
17	„	Birken-Lohe; dann	4515	„	Valonea und
60	„	Galläpfel,	80	„	Terra japonica.

Veranschlagt man den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt der zur Verwendung gelangten Eichen-Lohrinde zu 12% des Gewichtes und reducirt man die Quantitäten der übrigen verbrauchten Lohrinden und beziehungsweise Lohrinden-Surrogate auf Eichen-Lohrinde, indem man (im Anhalte an die in der Neubrand'schen Schrift S. 18 u. 19 niedergelegten Vergleichsziffern) unterstellt, daß nach großen Durchschnitten der Gerbstoffgehalt der Fichtenrinde 7%, jener der Erlen- und Weidenrinde

in Hessen 37500, der Rest in den übrigen Staaten) vorhanden; das Erträgniß dieser Schälwaldflächen, welche bei vielfach mangelhaftem Zustande (lichter Bestockung, Vorhandensein von Beihölzern ꝛc.) wohl nicht viel über 2 Millionen Centner Rinde ertragen werden, könnte nach Einführung eines intensiveren Betriebes aber vielleicht auf 3 Millionen Centner Ertrag gebracht werden; rechne man hiezu noch Eichenaltrinde, Rinde von Eichen aus Durchforstungsschlägen, Fichtenrinde und Rindensurrogate,

---

12 %, jener der Birkenrinde 7 %, dann der Gerbstoffgehalt von Galläpfeln und Knoppern 35 %, von Catechu, Terra japonica und Kastanienholz-Extrakt 60 %, von Valonea 30 % und von Sumach 16 % des Gewichtes beträgt, so beziffert sich der Verbrauch der bayerischen Gerbereien pro 1878 auf $\frac{8031877}{12} = 669323$ Centner Eichen-Lohrinde mittlerer Qualität (nemlich zu 12 Gewichtsprozenten Gerbstoffgehalt).

Aus der amtlichen „Statistik des deutschen Reiches“ (Bd. XXXIV. Theil 1. S. 492 ffgd.) ist ersichtlich, daß in den Gerbereien, dann in den Pergamentfabriken, sowie in den Färbereien und Lackierereien für Leder am Schlusse des Jahres 1875 im ganzen deutschen Reiche zusammen 41009 Personen beschäftigt waren, von welcher Arbeiterzahl auf die betreffenden Geschäftsbetriebe im Königreiche Bayern zusammen 4400 Personen entfallen.

Nimmt man an, daß seit 1875 eine wesentliche Aenderung im Umfange der bezüglichen Geschäftsbetriebe (in Bayern und im ganzen deutschen Reiche) nicht eingetreten, daß ferner der Prozentsatz der nicht in eigentlichen Gerbereien, sondern in Pergamentfabriken und in den Leder-Färbereien ꝛc. verwendeten Arbeiter in Bayern derselbe sei wie durchschnittlich im ganzen deutschen Reiche, so ergibt sich für den Umfang der eigentlichen Gerbereien in Bayern und im deutschen Reiche das Verhältniß 1 : 9,3.

Hiernach würde sich unter Zugrundelegung des Eichen-Lohrinde- und bezw. Lohrinden-Surrogat-Verbrauches der bayerischen Gerbereien im J. 1878 der Lohrindenbedarf der Gerberei-Industrie des deutschen Reiches auf $669323 \times 9{,}3 =$ rund $6\frac{1}{4}$ Millionen Zentner Eichen-Lohrinde mittlerer Qualität feststellen, — und zur Erzeugung dieses Lohrinden-Quantums wäre bei der Unterstellung, daß der Lohrinden-Ertrag des Eichen-Schälwaldes per Jahr und Hektar im Mittel etwa 5 Centner betrage, eine Schälwaldfläche von runb $1\frac{1}{4}$ Millionen Hektar erforderlich, — dies wieder unter der Annahme, daß der gesammte Gerbstoffbedarf der deutschen Gerberei-Industrie einzig und ausschließlich durch Eichen-Lohrinde (mittlerer Qualität) gedeckt werden wollte. Da nun aber die Annahme nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen dürfte, daß der für die bayerischen Gerbereibetriebe pro 1878 nachgewiesene Verbrauch von Eichenrinde-Surrogaten aller Art nach Verhältniß auch in den übrigen (außerbayerischen) Gerbereibetrieben des deutschen Reiches wie überhaupt so auch dauernd möglich ist, so vermindert sich die zur Deckung des wirklichen, hergebrachten und künftigen Bedarfes von Eichenrinde im deutschen Reiche erforderliche Schälwaldfläche auf $\frac{461236 \times 9{,}3}{5} =$ rund 860000 ha.

welche Gerbmaterialien zusammen auf ca. 2½ Millionen Centner*) zu veranschlagen seien, so wäre unter allen Umständen noch der Bedarf von 3 Millionen Centner Rinde zu decken — und das könne in der Hauptsache nur durch Neuanlage von Eichenschälwaldungen geschehen. Jetzt gingen thatsächlich mehr als 13 Mill. Mark**) für Rinde und andere Gerbstoffe in das Ausland, und das sei ein volkswirthschaftlicher Fehler, weil diese fehlende Eichenrinde in Deutschland mit einem Gewinn an Waldbodenrente erzogen werden könnte, insbesondere da viele Hunderttausende von Hektaren öden Landes noch vorhanden seien, welche bisher zu einer ganz extensiven Weidewirthschaft dienten, zu bodenzerstörender Streu- und Plaggengewinnung Verwendung fänden oder ganz ertragslos seien, dagegen zu Anlagen von Eichenschälwald wohl geeignet wären; die Denkschrift bemerkt hiewegen, daß in Hannover allein 600000 ha, in den übrigen westlichen preußischen Provinzen 400000 ha derartige Flächen sich befänden, und auch in den süddeutschen Staaten ließen sich für denselben Zweck ziemlich zahlreiche, bis jetzt gänzlich extensiv bewirthschaftete Weide- und Waldgründe finden, welche — in Voraussetzung einer angemessenen mittleren Jahrestemperatur — zum Schälwaldbetrieb sich eignen würden***); auf allen diesen Flächen sei die Rentabilität des Schälwaldes unzweifelhaft; aber auch viele der bestehenden Waldungen ließen sich ganz vortheilhaft in Schälwälder umwandeln und zwar mit bedeutender Steigerung der Rente; es seien also vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus gewichtige Motive gegeben, dieser Cultur mehr Beachtung zu schenken, als seither geschehen.

Wir können natürlich hier nicht näher auf die Denkschrift und auf die Seitens der Waldbesitzer bedingt vorgebrachten Einwände eingehen, da der Zweck gegenwärtiger Erörterung ein anderer ist†). Mit Rücksicht

---

*) Diese Annahme läßt sich weder als richtig erweisen, noch widerlegen, da das statistische Material fehlt.

**) In der Denkschrift ist nicht gesagt, wie diese Ziffer — nach Abzug des Werthes der Ausfuhr — ermittelt ist.

***) Hier passiert es allerdings dem Verfasser der Denkschrift, daß er die s. g. Birkenberge des „bayerischen Waldes“ als solche Flächen bezeichnet, deren Umwandlung in Eichenschälwald ohne alles Bedenken geschehen könnte. Wer diese Flächen und deren Lage kennt, wird begreiflich finden, daß Herausgeber ad marginem dieser Stelle der Denkschrift ein mehrfaches „! ?“ setzte.

†) Eine eingehende Würdigung der von den Gerberei-Industriellen gestellten Forderungen erscheint auch schon durch den Umstand ausgeschlossen, daß ein großer

auf unsern Zweck können wir sogar die allgemeine Berechtigung der in erwähnter Denkschrift vorgetragenen Anschauungen zugeben, was uns aber keineswegs an der Behauptung hindert, daß von Seite mancher Staatsforstverwaltung bereits zu Gunsten der Wünsche der Gerber zu viel geschehen sei. Anderseits ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, daß man manchen Orts dem Schälwalde mitunter Flächen entzogen hat, die ihm mehr als jeder anderen Betriebsart zusagend waren; im großen Ganzen jedoch hat der Schälwald sich mehr Terrain erworben — und was noch mehr werth ist, es hat eine intensivere Bewirthschaftung desselben und damit eine progressive Steigerung des Ertrags Platz gegriffen. Freilich sind uns auch mehrfach Fälle bekannt geworden, daß (so z. B. in Bayern im Regierungsbezirke Unterfranken) Gemeinden und Private den Schälwaldbetrieb an ihm sehr zusagenden Orten wieder aufgegeben haben, theils weil sie mit erhöhtem Umtriebe durch Brennholznutzung in der That erhöhte Rente fanden, überdieß den Winterhieb aus mehrfachen Ursachen vorzogen, theilweise aber auch durch das Gebahren der Gerber und Rindenhändler selbst sich abschrecken ließen, den Schälwaldbetrieb beizubehalten. Auch im Regierungsbezirke der Pfalz hat die Umwandlung der Waldungen in Schälwald deren Besitzer vielfach nicht zu den gewünschten Resultaten geführt.

Im großen Ganzen steht unbestritten soviel fest, daß nicht nur in den Forderungen der Gerber und in den Behauptungen der Lobredner des Schälwaldes, sondern auch in den Ausführungen der theils absolut, theils bedingungsweise als Gegner des Schälwaldes sich äußernden Waldbesitzer noch gar Vieles ist, was der Klärung bedarf, um unbefangen und gründlich über Wünsche und Forderungen einerseits, über Herkommen und Gepflogenheit anderseits entscheiden zu können.

Dieser Gegenstand ist nun auch in der neueren forstlichen Literatur vielfach angeregt worden. Nicht mit Unrecht sagt z. B. schon 1869 Neubrand in seiner verdienstvollen Schrift „Die Gerbrinde“ (S. 171), die forstliche Statik sei im Allgemeinen sowohl, wie speziell mit Beziehung auf den Eichenschälwald ein noch sehr unbebautes Feld, man wolle sich nicht die Mühe nehmen, streng wissenschaftliche, nach einheitlichem Plane organisirte comparative Versuche anzustellen; die Forstleute treffe vor Allem die Schuld einer gewissen Genügsamkeit; von Jahrzehnt zu Jahrzehnt würden alte Irrthümer fortgepflanzt und gingen von einer Auflage der forstlichen

Theil der den Erörterungen der Interessenten unterlegten Zahlen aller und jeder Prüfung sich entzieht.

Werke in die andere über; erst dann, wenn wir einmal angefangen hätten, an den Schälwald Fragen zu stellen und dieselben aus dessen Eigenthümlichkeiten unter den verschiedensten Verhältnissen zu beantworten, könne man von einer sachgemäßen wissenschaftlichen Begründung der Grundsätze der Schälwaldwirthschaft sprechen. Noch unvollkommener und lückenhafter als die Statik des Schälwaldes sei die Schälwaldstatistik*), und wie in der Forststatistik im Allgemeinen wenig Positives vorliege, so sei auch ein vertrauen erweckender Nachweis über Rindenbedarf und -Erzeugniß der einzelnen Staaten noch nicht erbracht.

In der That, so lange nicht Zahlen das Verhältniß von Rindenproduktion und -Consumtion klar stellen, so lange werden wir mit den Gerbern vergebens hadern. Die allgemeinen statistischen Bureaus der verschiedenen Staaten haben sich ebenfalls dieses Gegenstandes noch wenig angenommen, und es wird daher wohl Sache der forstlichen Direktivbehörden sein, die fraglichen statistischen Erhebungen in die Hand zu nehmen. In neuerer Zeit nun haben mehrere forstliche Versuchsanstalten es sich zur Aufgabe gemacht, mit sachdienlichen Erhebungen vorzugehen**), so auch das bayerische Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik. Das allgemeine statische Bureau für das Königreich Bayern, welches dem k. Staatsministerium des Innern aggregirt ist, hat eine Erhebung über den Verbrauch an Gerberlohe und anderen Gerbstoffen in Bayern im Jahre 1878 gepflogen und uns die in der Frage gewiß interessanten Resultate zum Gebrauche für diese Erörterungen zur Verfügung gestellt. Wir geben diese Resultate in der Seite 317 bis 319 angefügten Tabelle; derselben haben wir auch Seite 320 eine Erörterung über die Rindenproduktion Bayern's angefügt.

*) Wer sich über das in Bezug auf Schälwaldstatik und -Statistik seither erschienene Material informiren will, sei auf die diesbezüglichen Ausführungen in Neubrand's Werk „Gerbrinde“ (1869, Frankfurt, Sauerländer) verwiesen. Er nennt das Material, insbesondere das statistische, mangelhaft und unvollständig; nur die bayer. Forstverwaltung mache hiebei eine rühmliche Ausnahme. Auch Bernhardt klagt in dem mit oben beregter Denkschrift verbundenen Eichen-Schälwald-Katechismus (Berlin 1877, Günther u. Sohn), daß die vorhandenen statistischen Notizen über den Eichenschälwald sehr dürftig seien.

**) Vergl. die Veröffentlichungen der badischen Versuchsanstalt in Baur's Monatschrift 1875 u. dessen forstw. Centralblatt 1879, dann die auf Rindenuntersuchungen bezüglichen Abschnitte in dem Werke über die vom Vereine deutscher forstl. Versuchsanstalten ausgeführten „Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde“, bearbeitet von Dr. Baur (1879, Augsburg, B. Schmid'sche Buchhandlung).

Es unterliegt gewiß keinem Zweifel, daß diese statistische Erhebung im Allgemeinen einen annähernd verlässigen Ueberblick über die Rindenproduktion und -Consumtion in Bayern zu geben vermag.

Was nun die Untersuchungen auf dem Gebiete der Schälwaldstatik anbelangt, so nahm das bayer. forstl. Versuchsbureau gelegentlich der im Vollzuge des Arbeitsplanes über Festgehaltsuntersuchungen für Rinde ausgeführten Erhebungen Veranlassung, den unten (Seite 321 u. ff.) zum Abdruck gelangenden speziellen „Arbeitsplan für Vornahme von Untersuchungen und vergleichenden Erhebungen in Eichenschälwaldungen" zu entwerfen und hienach die Arbeiten einzuleiten. Gleich der badischen Versuchsanstalt, welche schon seit einigen Jahren sorgfältige statische Untersuchungen in Eichenschälwaldungen anstellte, ging nemlich auch das bayer. Versuchsbureau von der Ueberzeugung aus, daß nur genaue Nachweise über den Sortimentenertrag an Holz und Rinde für die verschiedenen Standorte, Hiebsalter und Betriebsweisen (einfache und zusammengesetzte Schälwaldwirthschaft) im Zusammenhalte mit den entsprechenden, sortimentsweise erhobenen Holz- und Rindenpreisen und deren Verlauf zu einem sichern unbefangenen Urtheil über die einträglichste Schälwaldbehandlung befähigen, insbesondere darüber, in wie weit das Hiebsalter der Schälschläge zu erhöhen bezw. zu erniedrigen sei, ob Ueberhalt von Oberhölzern und horstweise oder Einzel-Beimischung anderer Holzarten sich empfehle.

Für solche Erhebungen dienen (Seite 321 bezw. 327 ff.) die Hauptabschnitte I u. II des Arbeitsplanes, welche über Volumen und Gewicht von Holz und Rinde und über die Material- und Gelderträge für Holz und Schälrinde Aufschluß zu suchen haben, zugleich aber auch als Untersuchungen über den Einfluß der Umtriebszeit auf Rindenertrag und Qualität der Rinde speziell, sowie auf Ertrag im Allgemeinen je nach Bodengüte, Holz- und Rindenpreisen sowie Erntekosten dienen können.

Von den vielen übrigen Fragen, welche in Bezug auf den Schälwald noch zu klären sind, hat der erwähnte bayer. Arbeitsplan vorerst die Untersuchungen über den Einfluß der Durchforstungen auf Quantität und Qualität der erzeugten Rinde, über Einfluß des Oberholzes auf Quantität und Qualität der erzeugten Rinde, über das Verhalten der Stiel- und Traubeneiche im Schälwaldbetriebe und über den Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Lohrindenerzeugung sich zur Aufgabe gestellt. Wird diesen einzelnen Erhebungen eine sorgfältige Beschreibung des Standortes angefügt, so lassen sich daran vielleicht die Untersuchungen

über den Einfluß des Standortes und aller in diesem begründeten Wachsthumsbedingungen anschließen, deren sachdienliche Durchführung in ganz Deutschland im Anschlusse an die Erhebungen für die Ertragstafeln zu einer angemessenen Klassifizirung hinsichtlich der je nach Lage, Klima und Boden außerordentlich schwankenden Roh- (und Rein-) Erträge führen könnte.

Weitere Untersuchungen wären erwünscht über den Einfluß der Bestandsdichte (Pflanzweite); ferner darüber, ob und in wie weit die Beimischung anderer Holzarten den nachhaltig höchsten Zuwachs und Ertrag wirklich beeinträchtige, oder ob sie nicht ortweise sehr wünschenswerth, ja eine Bedingung des höchsten Nachhalt-Ertrages sei; sodann über den Einfluß der Schälzeit auf Rindengewicht und Rindenqualität, desgleichen der Schälmethode. Weiters wären noch verlässige Anhalte darüber zu gewinnen, um wie viel und wie lange der Ertrag nach dem Abtriebe der geringen Kernwuchsbestockung sich steigere, wie hoch sich dieser erste Ertrag belaufe und beim wie vielten Umtrieb, je nach der Höhe desselben, die Ausschlagsfähigkeit der Lohdenstöcke nachlasse und die Erneuerung durch Kernwuchs bedinge. Alle diese wirthschaftlich wichtigen Fragen können nur durch f o r t g e s e t z t e Versuche, Beobachtungen und Aufzeichnungen sich klären — und mit Recht spricht die badische Versuchsanstalt (Bauer's Monatschrift 1875 S. 530) sich dahin aus, daß ihre ersten Versuchsarbeiten in dieser Richtung sofort zur Ueberzeugung führten, daß trotz der scheinbaren Einfachheit des Schälwaldbetriebes nur bei Fortsetzung der Versuche durch eine entsprechende Reihe von Jahren und im Zusammenwirken mehrerer Versuchsanstalten sich allgemein brauchbare Erfahrungszahlen ergeben werden. Bei der Kürze der zulässigen Umtriebszeiten bedarf es zur Erreichung sicherer Durchschnittszahlen weder großer Versuchsreihen noch längerer Zeiträume, vielmehr nur zahlreicher Versuche auf kleinen Flächen, welche die Modifikationen der Bonitäten und Wirthschaftsweisen umfassen.

Würden dann neben all diesen statischen Untersuchungen in ähnlicher Weise, wie in Bayern geschehen, auch die statistischen Erhebungen in allen übrigen deutschen Staaten bezüglich ihrer Gebiete gepflogen, so gewänne man bessern Einblick in die Frage, in wie weit bezüglich der Lohrinde das Bedürfniß durch die Produktion gedeckt ist, wie letztere sich steigern läßt, theils durch Besserung des Betriebes auf Flächen, welche bereits dem Schälwalde zugewendet sind, theils durch Zuwendung neuer Flächen, insbesondere der im nördlichen und nordwestlichen Deutsch-

land gelegenen Oedländereien, soweit solche überhaupt nach allen ihren Standortsverhältnissen zum Schälwaldbetriebe sich eignen.

Wenn nun schon in Anbetracht der bisher fast gänzlich mangelnden statischen und statistischen Unterlagen für Beurtheilung der Lohrinden-Produktion und -Consumtion der Vorschlag, dem Schälwalde auch noch ausgedehnte Waldflächen anderen Betriebes zuzuwenden, seit Jahren nicht bloß von Seiten der Staatsforstverwaltungen, sondern — wie schon frühern Orts angedeutet — auch von Seiten der Gemeinden und Privaten Bedenken mancher Art begegnen mußte, so trat in jüngster Zeit noch die Erwägung der Erfolge der Mineralgerbung und deren Einfluß auf den Schälwaldbetrieb hinzu.

Der Betrieb der Lohgerbung ist theuer an sich und langsam, durch Letzteres hohe Betriebsfonds erfordernd. Dieß hat schon seit mehreren Dezennien zahlreiche Versuche mit Mineralgerbung hervorgerufen; eine solche würde, wenn wirklich existenzfähig, für den Gerberei-Geschäftsbetrieb wesentliche Vorzüge bringen, nemlich: billigere und raschere Beschaffung sowie leichtere Aufbewahrung des Gerbstoffmaterials, Beschleunigung des Gerbprozesses, dadurch rascheren Umsatz des Kapitals, verlässigere Beurtheilung des Geschäftsganges u. s. w.

Alle mit der Mineralgerbung seit langer Zeit angestellten Versuche scheiterten indeß seither immer daran, daß das mineralgegerbte Leder die Qualität des lohgaren nicht zu erreichen vermochte.

Prof. Dr. Knapp, früher in München, jetzt in Braunschweig, machte schon vor dem Jahre 1860 aufmerksam auf die Verwendung von Eisenoxydsalz (basisch schwefelsaurem Eisenoxyd) zur Gerberei, bes. für Sohlleder; er setzte trotz aller Schwierigkeiten seine Untersuchungen energisch fort und machte einen großen Schritt vorwärts dadurch, daß er in dem durch sein Verfahren eisengegerbten Leder durch Einwalken einer Eisenseife das Gerbmittel unlöslich für Wasser und dadurch das eisengare Leder gegen Wasser widerstandsfähig zu machen suchte.

Während Dr. Knapp dermalen noch seine Eisengerbung zu vervollkommnen und durch neue Untersuchungen zu erproben strebt, trat jüngst ein neuer Concurrent der Lohgerbung in die Schranken, nemlich die Chromgerbung (wahrscheinlich mittels chromsauern Kali) nach einem von Dr. Heinzerling zu Frankfurt a. M. neu erfundenen Verfahren.

Die Erfolge der Mineralgerbung stehen noch nicht fest, aber als ausführbar ist sie nachgewiesen — und man wird sich nicht unbedingt

der Anschauung verschließen dürfen, daß es den jetzigen Erfindern Knapp oder Heinzerling, bezw. deren Nachfolgern auf der einmal eröffneten Bahn, nach weitern Versuchen mit der Zeit gelingen werde, die dermalen noch entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden und der Mineralgerbung volle Geltung in der Praxis zu verschaffen. Immerhin aber ist die Mineralgerbung auch in ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstadium*) in der Schälwaldfrage ein gewichtiger Faktor, den wir an dieser Stelle gewiß nicht unberührt lassen durften.

---

*) Ohne auf einen ausgedehntern Literaturnachweis bezüglich der beiden Arten der Mineralgerbung einzugehen, wollen wir nur einige für die Sache charakteristische Publikationen citiren:

In der „Baur'schen Monatschrift" 1878 S. 97 ist die Knapp'sche Mineralgerbung eingehend besprochen und sind die Gründe der z. B. im großen Ganzen noch bestehenden Abneigung der zunftmäßigen Lohgerberei gegen die neue Gerbmethode aufgeführt; schließlich besagt der Artikel, daß die Bestrebungen und Erfolge der Mineralgerbung das Interesse des Forstmannes nahe berühren und daß es seinen Erwägungen anheim zu stellen sei, ob die Anlage neuer oder Erweiterung vorhandener Lohschläge sich wirthschaftlich rechtfertige oder nicht.

In der „Allg. Forst- u. Jagdzeitung", Jahrg. 1879 S. 380, hat im Anhalte an einen vorausgehenden Artikel Dr. G. Lewinstein die Frage behandelt: Wird die Dr. Knapp'sche Eisengerbung die Lohgerbung verdrängen? Er beantwortet diese Frage dahin, daß die Eisengerbung einer hohen Bedeutung entgegengehe, daß aber eine Gefahr der Entwerthung der Lohschläge nicht so nahe gerückt sei.

Entschiedener dagegen schildert ein Artikel der schweizerischen „Zeitschrift für das Forstwesen" (I. H. 1880 S. 22) das Dr. Heinzerling'sche Verfahren geradezu als ein solches, welches die Gerbung mit Lohe mit der Zeit vollständig verdrängen werde.

Es sollen bereits jetzt 8 Lederfabriken in Mittel- und Norddeutschland bestehen, welche die Chromgerberei mit Erfolg eingeführt haben.

Gegenüber einem Artikel der „Köln. Zeitung" (Nr. 27 v. 27. Jänner 1880), welcher unter der Ueberschrift: „Die Folgen der Gerbung des Leders mit Eisenvitriol auf die Eichen-Schälwaldwirthschaft" die Lage der Schälwaldbesitzer als eine sehr bedenkliche bezeichnete und das Verlassen dieses Betriebes prognostizirte, erließ der „Centralverband der deutschen Lederindustriellen" in Nr. 14 der „Gerberzeitung" eine ganz entschieden, fast leidenschaftlich gehaltene Erklärung, die darin gipfelt, daß die Produkte der Mineralgerbung in ihrer jetzigen Entwickelung wenig brauchbar und durchaus nicht geeignet seien, dem lohgaren Leder in irgend einer Weise Concurrenz zu machen, geschweige denn dasselbe zu verdrängen, daß daher die Mineralgerbung vor der Hand, d. h. auf lange, lange Zeit hinaus noch keinen Einfluß auf die Eichenschälwaldwirthschaft auszuüben vermöge.

So das Urtheil der Gerberei-Interessenten.

Uebersicht

über den

Umfang der Gerbereien und Lederfabriken

dann über den

Verbrauch und Bezug von Gerberlohe und anderen Gerbstoffen

im

Königreich Bayern

für das Jahr 1878.

(Vergleiche hiezu den Text Seite 312.)

Regierungs-Bezirk	Zahl der Firmen	Beschäftigtes Personal: Zahl der Gehilfen männl.	weiblich	Zahl der Lehrlinge männl.	weiblich	im Ganzen männl	weiblich	Gesammtverbrauch im …: Lohe aus Rinden von Eichen	Fichten	Erlen	Weiden	Birken	Andere: Gall-äpfel	Sumach
								Centner						
A. Gerbereien und Lederfabriken mit mehr als 5 Gehilfen:														
Oberbayern	6	319	19	.	.	319	19	22 880	21 482	.	.	.	.	905
Niederbayern	12	123	7	3	.	126	7	19 931	23 338	.	.	.	.	.
Pfalz	19	225	31	2	.	227	31	90 086	60	.	.	.	.	.
Oberpfalz	3	24	1	.	.	24	1	1 050	4 800	.	.	.	60	.
Oberfranken	1	12	.	.	.	12	.	6 800	700	.	.	.	.	.
Mittelfranken	5	73	.	3	.	76	.	16 045	1 495	1	25	.	.	.
Unterfranken	2	16	.	1	.	17	.	12 000	400	.	.	.	.	.
Schwaben	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sa. Königreich	48	792	58	9	.	801	58	176 792	52275	1	25	.	60	905
B. Gerbereien und Lederfabriken ohne oder mit nicht mehr als 5 Gehilfen:														
Oberbayern	194	199	1	25	.	224	1	17 980	47 661	70	.	12	.	.
Niederbayern	138	149	.	18	.	167	.	6 029	28 041	43	1	.	.	0,05
Pfalz	126	172	4	18	.	190	4	86 914	310	.	.	.	.	.
Oberpfalz	159	68	2	8	.	76	2	7 670	18 768	23	65	5	0,04	.
Oberfranken	245	136	.	45	.	181	.	30 201	35 706	1	5	.	0,01	2
Mittelfranken	125	109	1	14	.	123	1	34 336	10 721	2	4	.	.	.
Unterfranken	143	123	7	18	.	141	7	75 236	4 511	.	.	.	.	7,25
Schwaben	232	141	4	32	.	173	4	26 078	44 375	2	66	.	.	.
Sa. Königreich	1362	1097	19	178	.	1275	19	284 444	190 093	141	141	17	0,05	9,[illegible]
C. Gerbereien u. Lederfabriken überhaupt:														
Oberbayern	200	518	20	25	.	543	20	40 860	69 143	70	.	12	.	905
Niederbayern	150	272	7	21	.	293	7	25 960	51 379	43	1	.	.	0,0[illegible]
Pfalz	145	397	35	20	.	417	35	185 000	370	.	.	.	.	.
Oberpfalz	162	92	3	8	.	100	3	8 720	23 568	23	65	5	60,01	.
Oberfranken	246	148	.	45	.	193	.	37 001	36 406	1	5	.	0,04	2
Mittelfranken	130	182	1	17	.	199	1	50 381	12 216	3	29	.	.	.
Unterfranken	145	139	7	19	.	158	7	87 236	4 911	.	.	.	.	7,[illegible]
Schwaben	232	141	4	32	.	173	4	26 078	44 375	2	66	.	.	.
Sa. Königreich	1410	1889	77	187	.	2076	77	461 236	249 368	142	166	17	60,05	914,[illegible]

Jahre 1878. Gerbstoffe					Hievon wurden aus nichtdeutschen Ländern bezogen: Lohe aus Rinde von					Andere Gerbstoffe						
Catechu	Kastan.-holzextr.	Knoppern	Valonea	Terra japonica	Eichen	Fichten	Erlen	Weiden	Birken	Galläpfel	Sumach	Catechu	Kastan.-holzextr.	Knoppern	Valonea	Terra japonica
Centner					Centner											
1066	1214	90	32	.	21 002	4836	.	.	.	.	905	1066	1214	90	32	.
.	.	6353	1105	.	16 472	8884	.	.	.	.	.	.	.	6353	1105	.
.	.	.	548	.	50 759	.	.	.	.	.	.	.	.	.	548	.
.	.	340	150	.	550	2000	.	.	.	60	.	.	.	340	150	.
.	.	.	.	.	2 200	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
135	.	12	400	.	6 400	.	.	.	.	.	.	135	.	12	400	.
.	.	.	175	.	1 000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	175	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1201	1214	6795	2410	.	98 383	15 720	.	.	.	60	905	1201	1214	6795	2410	.
4,50	.	2808	1122	.	896	478	.	.	.	.	.	4,50	.	2808	1122	.
.	.	887	.	.	1 360	1000	.	.	.	.	0,05	.	.	887	.	.
.	138	.	280	.	18 821	.	.	.	.	.	.	.	138	.	280	.
.	.	809	13	.	380	1767	.	.	.	0,01	.	.	.	809	13	.
8	.	207	27	.	700	2500	.	.	.	0,04	2	8	.	207	27	.
95	8	261	2	80	1 700	.	.	.	.	.	.	95	8	261	2	80
17	.	36	661	.	3 450	240	.	.	.	.	7,25	17	.	36	661	.
1	.	469	.	.	4 400	1500	.	.	.	.	.	1	.	469	.	.
125,50	146	5477	2105	80	31 707	7485	.	.	.	0,05	9,30	125,50	146	5477	2105	80
1070,50	1214	2898	1154	.	21 898	5314	.	.	.	.	905	1070,5	1214	2898	1154	.
.	.	7240	1105	.	17 832	9884	.	.	.	.	0,05	.	.	7240	1105	.
.	138	.	828	.	69 580	.	.	.	.	.	.	.	138	.	828	.
.	.	1149	163	.	930	3767	.	.	.	60,01	.	.	.	1149	163	.
8	.	207	27	80	2 900	2500	.	.	.	0,04	2	8	.	207	27	.
230	8	273	402	.	8 100	.	.	.	.	.	.	230	8	273	402	80
17	.	36	836	.	4 450	240	.	.	.	.	7,25	17	.	36	836	.
1	.	469	.	.	4 400	1500	.	.	.	.	.	1	.	469	.	.
1326,50	1360	12272	4515	80	130 090	23 205	.	.	.	60,05	914,3	1326,5	1360	12 272	4515	80

Notizen über die jährliche Lohrindenproduktion in Bayern.

Aus einer mit verschiedenen Details seit einer langen Reihe von Jahren fortlaufend geführten statistischen Nachweisung*) des Ministerialforstbureau setzen wir hier folgende Angaben zur Ergänzung der vorseitigen Tabelle bei:

I. Eichenrinden-Produktion.

Nach dem Stande des Jahres 1878 waren in Staatswaldungen 6834 ha dem Eichen-Schälwaldbetriebe wirklich zugewendet und weitere 1716 ha zur Ueberführung in solchen bestimmt; das Ergebniß an Eichenrinde ist nach 6jährigem Durchschnitte jährlich auf 30600 Centner (waldtrocken), also pro ha und Jahr zu circa 4,5 Centner veranschlagt; die Gemeinde-, Stiftungs- und Privatwaldungen ertragen hienach auf einer dem Schälwaldbetriebe mit circa 55500 ha zugewendeten Fläche rund circa 250000 Centner, so daß also die gesammte Eichenrindenproduktion Bayerns auf circa 280500 Centner zu veranschlagen ist; rechnet man hiezu vorseitigen Bezug von circa 130000 Centner aus nichtdeutschen Ländern, so kann angenommen werden, daß für den Gesammtverbrauch an Eichenlohe in Bayern nach Abgleichung der Ein- und Ausfuhr noch circa 50000 Centner aus anstoßenden deutschen Staaten bezogen werden.

II. Die Fichtenrinden-Produktion.

Dieselbe ergab aus eigentlichen Schälschlägen im Jahre 1878 in Staatswaldungen rund 46700 Centner, in den übrigen Waldungen ist sie auf circa 120000 Centner zu veranschlagen. Da nun nach vorseitiger Tabelle circa 23000 Centner als aus nichtdeutschen Staaten eingeführt vorgetragen sind, so ist bei einem Gesammtverbrauche von 249368 Ctr die Bezugsquelle von circa 60000 Ctr nicht nachgewiesen; da nun aber aus anstoßenden deutschen Staaten wenig Zufuhr von Fichtenrinde erfolgt, so findet die Differenz in der Hauptsache darin ihre Erklärung, daß die Gerber häufig ihren Bedarf von Kleinhändlern beziehen, welche die Rinde theilweise von Privaten aus vereinzelnt im Frühjahre gefälltem Holze, theilweise aber mit beginnendem Frühjahre von im Winter gefällten, noch im Walde oder auf Lagerplätzen liegenden Stämmen in allerdings wenig preiswürdiger Waare gewinnen. Die hieraus sich ergebende Lohgewinnung ist anerkannt eine namhafte und mag der Anfall hieraus die vorbezeichnete Differenz nahezu decken.

---

*) Aus dieser umfänglichen Nachweisung sind auf Seite 262 des Werkes „die Forstverwaltung Bayerns" (v. 1861) Angaben über die Rindenutzung damaliger Zeit niedergelegt. Neubrand gibt hievon in seinem Werke „Die Gerbrinde" S. 185 einen Auszug.



VIII.

Arbeitsplan

für

Vornahme von Untersuchungen und vergleichenden Erhebungen

in

Eichenschälwaldungen

des

Königreiches Bayern.

I.

Untersuchungen über den Massengehalt und das Gewicht des Schälholzes und der Rinde.

A.

Versuch mittels des Xylometers*).

§. 1.

Die nachstehenden, über Volum- und Gewichtsverhältnisse des Schälholzes und der Rinde anzustellenden Untersuchungen sollen in möglichst reinen Eichenpartien der zur Nutzung kommenden Schälbestände vorgenommen werden.

§. 2.

Es erscheint nothwendig, Bestände verschiedener Güte und verschiedenen Alters zu diesen Untersuchungen heranzuziehen. — Bezüglich der Güte ist zu unterscheiden zwischen:

---

*) Ueber Einrichtung und Anwendung der Xylometer siehe Note 26 zum Arbeitsplan III, S. 80 u. ffg. dieses Werkes.

a) hinreichend geschlossen und schlank erwachsenen und
b) mehr räumig, sperrig und krumm gewachsenen Stangen.

Hinsichtlich des Alters genügt es, eine Ausscheidung in der Art zu treffen, dass die Untersuchungen in Beständen von 15—25 und in solchen von 30—35 Jahren vorgenommen werden.

§. 3.

In den nach dieser Unterscheidung ausgewählten Beständen sind für jeden Versuch so viele Eichenstangen verschiedener Stärke zu fällen, als nöthig sind, um nach sorgfältiger Entastung derselben mit den daraus gewonnenen, genau 1 Meter langen Prügeln (Knüppeln) mindestens je 3 Raummeter und zwar:

3 Raummeter (1 Stoss) mit starken Prügeln (von 10—14 cm Durchmesser),
3 do. mit schwachen (von 7 - 10 cm Durchm.),
3 do. mit Reisprügeln (von 2—7 cm Durchm.),

bei dichter Einschlichtung und ohne Uebermass zu füllen. Erwünscht wäre es, die Untersuchung nach Möglichkeit auf mehrere Stösse jeder Sorte auszudehnen, — sei es nun in demselben Schlage oder in verschiedenen Waldorten. Die Stösse sind zum Zwecke der möglichst genauen Ermittlung des Raumverlustes durch Schälen sowie des Schwindens in Folge der Austrocknung mit $1^1/_2$ Meter Breite und 2 Meter Höhe aufzustellen. Die Klafterpfähle sind fest in den Boden einzuschlagen und möglichst durch kräftige Streben gegen seitliches Ausbeugen zu sichern.

§. 4.

Es haben sodann folgende Erhebungen (unter Eintrag der Resultate in das Formular 1) stattzufinden:

a) Jeder der im berindeten Zustande aufgestellten 3 Stösse ist auf einer verlässigen Wage (Schnell- oder Brückenwage), unter gleichzeitiger Notirung der Prügelzahl, zu wägen und nach vollzogener Wägung mittels des Xylometers zu cubiren. Es ergibt sich dadurch das absolute Gewicht (Vortrag in Rubr. 4 des Formulares) und der Festgehalt (Vortrag in Rubr. 5 d. Form.) der untersuchten Stösse, resp. (durch Rechnung) das absolute Gewicht und der Festgehalt von je einem Raummeter berindeten grünen Holzes

(Vortrag in Rubr. 8 und 9 d. Form.), und weiter aus der Division des absoluten Gewichtes der untersuchten Raummeter durch den in Kubikmetern ausgedrückten Massengehalt derselben das spezifische Grüngewicht des berindeten Schälholzes (Vortrag in Rubr. 6 des Form. 1).

b) Unmittelbar darauf, sobald nämlich die xylometrirten Schälprügel äusserlich etwas abgetrocknet sind, (was je nach der Witterung und dem Luftzuge in $^1/_2$ — 1 Stunde der Fall sein wird), erfolgt das Schälen des Holzes der 3 Stösse, wobei das geschälte Holz, sowie die Rinde eines jeden Stosses gesondert gehalten wird. Das geschälte Holz wird sofort abermals gewogen (Vortrag in Rubr. 11 des Form. 1), xylometrisch behandelt (Vortrag in Rubr. 12) und sodann (in der festzuhaltenden Sortimentsunterscheidung) wieder in sorgfältiger Weise zwischen dieselben Klafterpfähle, innerhalb deren das Holz vor der Entrindung aufgestellt war, in das Raummass eingeschlichtet. Die durch das Schälen entstandene Raumverminderung ist zu constatiren und hiernach der Raumgehalt des geschälten Holzes wieder nach Raummetern mit 2 Dezimalen auszudrücken (Vortrag in Rubr. 9 d. Form.). Durch die Erhebungen a und b ergibt sich also das absolute Gewicht des geschälten Holzes, der Kubikinhalt desselben, sowie dessen spezifisches Gewicht (Vortrag in Rubr. 13 des Form.); ferner durch Umrechnung dieser Ergebnisse auf einen Raummeter der Eintrag in die Rubriken 14 und 15 des Formulars 1.

c) Durch Vergleichung der Gewichts-, und Festgehaltsergebnisse beim berindeten Holze (Vortrag in Rubr. 4 und 5) mit jenen beim geschälten (Vortrag in Rubr. 11 und 12) würde sich das absolute Gewicht der grünen Rinde, der Festgehalt derselben und daraus deren spezifisches Gewicht ergeben (Vortrag in Rubr. 16, 17 und 18); da aber bei der Arbeit des Schälens (durch Zerbröckeln, Splittern etc.) ein Verlust an Rinde entsteht, so soll die gewonnene Rinde ihrem Gewicht und Festgehalte nach nicht bloss durch vorstehend bezeichnete Vergleichung, sondern schliesslich auch direct durch Wägung und xylometrische Behandlung gemessen werden. (Eintrag in die Rubr. 19 u. 20, beziehungsweise durch Rechnung in die Rubr. 21, 22 u. 23 des Form. 1.).

§. 5.

Den im §. 4 unter a—c erörterten Erhebungen am grünen Holz- und Rindenmateriale haben sich später Untersuchungen an der waldtrockenen Rinde anzureihen. Zu diesem Zwecke wird nun die fortgesetzt nach der oben unterschiedenen Sortimentsbegrenzung sorgfältig getrennt zu haltende Rinde in der gegendüblichen (kurz zu bezeichnenden) Art getrocknet. Es ist hiebei (auf dem Titelblatte des Formulares 1) vorzumerken, wie viel Zeit für die einzelnen Stärkesorten vom Schälen an bis zur Erreichung des „waldtrockenen Zustandes" verflossen, und ob der Trocknungsprozess normal verlaufen oder durch aussergewönliche störende Zwischenfälle verzögert worden ist. Der waldtrockene Zustand aber ist als erreicht zu erachten, wenn die Rinde spröde geworden ist und sich leicht brechen lässt; es ist dies der Zustand, in welchem die Rinde gewöhnlich gebunden und vom Gerber übernommen wird. Sobald die (sorgfältig vor Verschleppung etc. zu bewahrende) Rinde waldtrocken geworden, wird sie in die vorschriftsmässigen Gebunde von 1 Meter Länge und 1 Meter Umfang mittels 2 Wieden festgebunden und nach Abzählung der Gebunde wiederholt gewogen und xylometrisch cubirt.

Hiedurch ergibt sich (ausser der Zahl der Rindenwellen) das absolute Gewicht der waldtrockenen Rinde (Vortrag in Rubr. 25), der Festgehalt derselben (Vortrag in Rubr. 26) und deren specifisches Gewicht (Vortrag in Rubr. 27); ferner (durch Vergleichung des in Rubr. 19 vorgetragenen Gewichts-Ergebnisses bei der grünen Rinde) der Gewichtsverlust, den die Rinde beim Trocknen im Walde erleidet, auszudrücken in Prozenten des Rindengrüngewichtes (Vortrag in Rubr. 28), endlich (durch Vergleichung der Ziffern in den Rubr. 20 und 26) der durch das Trocknen entstehende Schwindungsbetrag, auszudrücken in Prozenten des Festgehaltes der grünen Rinde (Vortrag in Rubr. 29).

Im Weitern lässt sich aus vorstehend erörterten Momenten für jede der drei Schälholz-Stärkeklassen der Gewichtsanfall grüner, wie waldtrockener Rinde pro Raummeter berindeten grünen Schälholzes, sodann der Rindenanfall pro Raummeter berindeten grünen Schälholzes nach der Gebundzahl, endlich das Gewicht einer Normalwelle Rinde im waldtrockenen Zustande berechnen (Vortrag in Rubr. 30 mit 34 des Form. 1).

§. 6.

Um den Gewichts- und Volumverlust der Rinde bei ihrem Uebergange vom waldtrockenen in den „mahldürren“ Zustand zu erfahren, ist es wünschenswerth, dass wenigstens ein Probegebund waldtrockener Rinde jeder Stärkesorte weiter im Auge behalten, vor Regen geschützt, also unter Dach gebracht, und dann später in vollkommen trockenem Zustande, vor der Zerkleinerung zu Lohe, nochmals gewogen und xylometrisch gemessen werde. (Vortrag in Rubr. 35 mit 38 des Form. 1.)

§. 7.

Wenn möglich sind die zum Versuche beigezogenen Holzstösse der verschiedenen Stärkeklassen, nachdem dieselben im entrindeten Zustande völlig waldtrocken geworden, nochmals auf den Raumgehalt, das absolute Gewicht und auch auf ihren Festgehalt und auf das spezifische Gewicht zu untersuchen. Den nöthigen Raum zum Vortrage der dessfallsigen Erhebungsresultate bieten die Rubr. 39 mit 42 des Form. 1.

B.

Versuch auf stereometrischem Wege.

§. 8.

Wenn nicht ein förmliches Xylometer zur Verfügung steht oder ein entsprechend grosses Gefäss (Fass, Butte etc.) als Aichapparat eingerichtet werden kann*), ist der Versuch I — soweit bezüglich — durch stereometrische Erhebungen durchzuführen und hiebei nachstehende Arbeitsfolge einzuhalten:

α) Aufstellen der Schälholzstösse im berindeten Zustande und

β) Wägung derselben (wie bei I A).

γ) Abkluppen aller Schälholz-Rundlinge mittels der s. g. kleinen Giessener-Millimeterkluppe**) durch Mittenmessung über Kreuz nach Millimetern, — unter Eintrag der Messungs-Ergebnisse in das Aufnahmebüchl für Derbholzermittlung der Schichtmasse***). Hiebei empfiehlt es sich, und ist als

*) Siehe Seite 80—83 dieses Werkes.

**) Siehe Seite 92 d. W.

***) Siehe Seite 73 ffg. d. W.

Regel einzuhalten, die einzelnen Rundlinge beim Messen auf die Schnitt- oder s. g. Stirnfläche zu stellen, durch eine entsprechende Drehung des Gabelmasses die Stelle des grössten oder kleinsten Mittendurchmessers zu ermitteln, diesen Durchmesser durch einen Strich mit Roth- oder Blaustift auf der Stirnfläche des Rundlings zu bezeichnen und sodann die Messung über Kreuz vorzunehmen. Durch diese Markirung des grössten oder kleinsten Durchmessers auf der Schnittfläche ist die Möglichkeit geschaffen, bei der Messung des Rundlings nach vollzogener Entrindung dieselbe Durchmesserrichtung einzuhalten.

δ) Schälen der sämmtlichen Rundlinge eines jeden Stosses und

ε) Wägung derselben (wie bei I A).

ζ) Aufsetzen des entrindeten Schälholzes in das Raummass, — unter Beibehaltung des für das unentrindete Materiale benützten Klafterrahmens, (wie bei I A).

η) Wägung der grünen Rinde, — selbstredend unter sorgfältiger Scheidung nach Schälholzsortimenten und beziehungsweise einzelnen Klafterstössen, (wie bei I A).

ϑ) Trocknen der angefallenen Rinde.

ι) Aufbereitung der waldtrockenen Rinde in Normalwellen, (wie bei I A).

κ) Wägung der gesammten waldtrockenen Rinde; eventuell

λ) Wägung einiger Normalgebunde mahldürrer Rinde.

μ) (Wenn möglich) stereometrische Kubirung des entrindeten Schälholzes im waldtrockenen Zustande, Wägung desselben an demselben Tage und sodann nochmaliges Einschlichten in das Raummass zum Zwecke der Ermittlung des Entganges an Raum, Masse und Gewicht in Folge des Trocknens.

Die Einträge in das Formular 1 erfolgen in derselben Weise wie beim Versuche I A, jedoch sind alle Festgehaltsziffern, welche stereometrisch (nicht mit Hilfe eines Xylometers oder sonstigen Aichapparates) gefunden wurden, mit rother Tinte in die betreffenden Rubriken einzusetzen.

Der Eintrag in die Rubriken 20, 21 u. 23, dann 26, 27 u. 29, 34, 36 u. 38 entfällt bei Ausführung des Versuches I B.

II.

Erhebungen über Material- und Geldertrag an Holz und Schälrinde.

§. 9.

Um hinsichtlich des Material- und Geldertrages an Holz und Schälrinde nach und nach zu praktisch brauchbaren Ziffern zu gelangen, sind in den zur Nutzung zu ziehenden Schälbeständen 0,25 Hektar umfassende Erhebungsflächen mit reiner oder nahezu reiner, möglichst gleichförmiger Eichenbestockung auszuwählen und durch dauerhafte Umfassungsgräben scharf zu begrenzen. Diesen Erhebungsflächen ist möglichst die Form eines Rechteckes mit dem Seitenverhältnisse 1:2 zu geben. (Siehe § 13 Eingangs der Beschreibung des Versuches III.)

Es sollen zu dieser Erhebung nur gut bestockte, gutwüchsige und seither pfleglich bewirthschaftete Schälbestände in Oertlichkeiten, welche anerkanntermassen für eine gedeihliche Rindenproduktion geeignet sind, beigezogen und dabei insbesondere jene Altersstufen in's Auge gefasst werden, bei welchen nach den örtlichen Verhältnissen auf einen möglichst starken Anfall an Spiegel- oder Glanzrinde gerechnet werden kann.

Die ausgewählten Erhebungsflächen sind bezüglich ihrer Lage, Boden- und Bestandsbeschaffenheit sorgfältig zu beschreiben, und ist hiebei namentlich den klimatischen Verhältnissen der Oertlichkeit sorgfältige Beachtung zu widmen. (Siehe Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen, welche auch hier als Grundlage zu dienen hat*).

Auf den in solcher Weise ausgewählten, begrenzten und beschriebenen Flächen ist nun der Holz- und Rindenanfall möglichst genau festzustellen und zu dem Ende folgendermassen zu verfahren:

§. 10.

Die Rindengewinnung geschieht am gefällten Holze und zwar an genau 1 m langen, mit der Säge hergestellten Prügeln. Die

*) Seite 3 ffg. dieses Werkes.

Entrindung erstreckt sich auf das Prügelholz bis zur Stärke von 2 cm abwärts, trifft also auch den grössten Theil des Zweigholzes, insoferne dieses überhaupt vermöge seiner Wuchsform schälbar ist. Alles nicht schälbare Zweigholz wird zu Brennholz in Normalwellen gebunden*). Die Fällung der Stangen, die Zerlegung derselben in Prügel und das Schälen der letzteren soll unaufgehalten in der gewöhnlichen Art bethätigt werden. Das geschälte Holz ist, nach Stärkesorten getrennt (siehe oben bei I in § 3), in Raummasse von 3, beziehungsweise 2 und 1 Ster, je ohne Uebermass, aufzusetzen. Die gewonnene Rinde soll in Normalwellen gebunden und im waldtrockenen Zustande — und zwar alle Gebunde — auf einer verlässigen Wage gewogen werden. Beim Binden der Rinde ist eine sorgfältige Sortirung zu beobachten — insoferne nämlich, als die stark-borkige Grob- beziehungsweise Raitelrinde von dem Spiegelgute auszuscheiden und getrennt in Wellen zu binden, die Zweigrinde aber der Spiegelrinde beizugeben ist.

§. 11.

Wie das für die Einträge der Erhebungsresultate des Versuches II bestimmte Formular 2 des Näheren ersehen lässt, ist für jede Erhebungsfläche festzustellen:

a) Der Anfall an Schälholz (schälbarem und beziehungsweise geschältem Holze) in Raummetern, getrennt nach Sortimentsklassen und in Summa (Vortrag in Rubr. 3 mit 6 des Formulars 2);

b) der Anfall an unschälbarem Zweigholze, sowie sonstigem unschälbarem Materiale (Fegholz, Rauhholz) in Normal-Wellengebunden (Vortrag in Rubr. 7);

c) der Anfall an Spiegel- und an Grob- bezw. Raitelrinde — und zwar sowohl nach dem Gesammtgewichte der verschiedenen Sorten im waldtrockenen Zustande, sowie nach Normal-Wellengebunden (Vortrag in Rubr. 8 mit 13);

d) der Gelderlös aus Holz und aus Rinde getrennt, sowie in Summa (Vortrag in Rubr. 14 mit 19). — (Die Verwerthung der auf den Versuchsflächen angefallenen Rinde ist gemein-

*) Wo aus bestimmten Gründen s. g. Lokalwellen gefertigt werden müssen, hat die Reduktion dieser auf Normalwellen stattzufinden.

schaftlich mit jener des Rindenanfalles des Gesammtbestandes zu bewerkstelligen, vorausgesetzt, dass ein erheblicher Unterschied in der Qualität der Rinden nicht besteht). Endlich ist:

e) der Betrag, beziehungsweise der volle Geldanschlag der gesammten Gewinnungskosten (Vortrag in Rubr. 20 und 21) und hiernach

f) der Reinerlös für die Erhebungsfläche zu beziffern. (Vortrag in Rubr. 22 u. 23 des Form. 2).

In die Rubriken 6, 7, 10, 13, 18 mit 19, 20 mit 21 und 22 mit 23 des Formulares 2 sollen unter b (mit rother Tinte) auch die Beträge pro 1 Hektar eingesetzt werden, wie solche aus den unter a (mit schwarzer Tinte) für die speciellen Erhebungsflächen vorgetragenen Ziffern sich berechnen.

§. 12.

Es erscheint zweckmässig, soweit nur immer thunlich den Versuch II mit jenem ad I (A oder B) zu verbinden — und zwar zunächst schon desshalb, weil durch die genaue Ermittlung des Festgehaltes alles angefallenen Holzes das Massenergebniss an Holz nebst Rinde nach Versuch II auch für Zwecke der Aufstellung von Holzertragstafeln nutzbar gemacht werden kann. Selbstredend sind aber bei einer derartigen Erweiterung des Versuches II einerseits die Bestimmungen des Arbeitsplanes für Festgehalts- und Gewichtsuntersuchungen des Schichtholzes etc. und anderseits jene des Arbeitsplanes für Aufstellung von Holzertragstafeln in jeder Beziehung genauest zu beachten.

III.

Untersuchungen über den Einfluss der Durchforstungen auf Quantität und Qualität der erzeugten Rinde.

A. Herstellung künftiger Vergleichsflächen.

§. 13.

Nach Vollendung der auf den Erhebungsflächen nach II vorzunehmenden Untersuchungen ist jede dieser Flächen der Art in zwei gleiche Theile zu theilen, dass die Hälften nahezu quadratische Form erhalten. Die Theilungslinie im Terrain ist durch einen

Graben oder in sonst entsprechender Weise dauerhaft festzuhalten. Die beiden Abtriebs-Theilflächen sind nun beim folgenden Umtriebe dazu zu benützen, den Einfluss der Durchforstungen auf die quantitative und qualitative Rindenproduktion zu ermitteln. Zu diesem Behufe wird die eine Fläche (Theilfläche A) im 8- oder 10jährigen Alter des Stockschlagbestandes erstmals und etwa im 12- oder 14jährigen Alter zum zweiten Male in der Art durchforstet, dass alles abkömmliche, zur Rindenproduktion nicht geeignete Gehölze (ohne Schlussunterbrechung) ausgeforstet und hiebei darauf Bedacht genommen wird, dass nur die dominirenden, sich kräftig und schlank entwickelnden Lohden auf den Stöcken belassen werden. Die andere Theilfläche (B) dagegen bleibt während der ganzen Umtriebszeit undurchforstet und dient somit als Vergleichsfläche.

Zur Festsetzung der Rindenqualität hat neben den im Verkauf und Verbrauch von Lohrinde eingebürgerten empirischen Schätzungsbehelfen die chemische Analyse platzzugreifen, welche der Erhebungsbeamte durch Einbeförderung von Rindenproben an die akademische Station des forstlichen Versuchswesens*) zu veranlassen hat.

§. 14.

Beim seinerzeitigen Abtriebe des ganzen hiebsreifen Bestandes wird zum Zwecke der Ermittlung des Material- und Geldertrages sowohl auf der Fläche A, wie auf der Fläche B genau nach den vorausgehenden Vorschriften ad II verfahren, sowie auch die Ergebnisse im Formulare 2, beziehungsweise — wenn auch die Erhebungen nach I gepflogen werden wollen — in den Formularen 1 und 2 dargestellt werden.

B. Sofortige Benützung von in einigen Jahren zum Abtriebe gelangenden Flächen.

§. 15.

Um jedoch schon früher ein Urtheil über den Einfluss der Durchforstungen auf die Rindenproduktion zu gewinnen, erscheint es wünschenswerth, jetzt schon in 8—10jährigen und 12—14jährigen reinen oder nahezu reinen Schälwaldbeständen, sowie etwa auch auf einigen älteren, bereits in 4 oder 5 Jahren zum Abtrieb gelangenden derartigen Schälschlagflächen den vorstehend unter III A erörterten Versuch auszuführen und hiebei in gleicher Weise, wie bei den ständigen Versuchsflächen zu geschehen hat, zu verfahren.

*) Forstliches Institut der Universität München.

IV.

Untersuchungen über den Einfluss des Oberholzes auf Quantität und Qualität der erzeugten Rinde.

§. 16.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass sowohl die Quantität, wie die Qualität der erzeugten Rinde in erheblichem Masse durch den Umstand beeinflusst wird, ob der Stockschlagbestand durch Oberhölzer überschirmt wird oder nicht. Um in dieser Beziehung allmählig sichere und verlässige Anhaltspunkte für Wissenschaft und Praxis zu gewinnen, sind in jenen Schälwaldbezirken, in welchen der Ueberhalt von Oberholz auf die Dauer von 2 oder 3 Umtrieben üblich ist, in mehreren gutwüchsigen, möglichst reinen, demnächst zur Nutzung kommenden Schälwaldbeständen Versuchsflächen auszuwählen. Dieselben sind, wie jene sub III zu halbiren. Die Theilfläche A wird zum Zwecke der vorwürfigen Erhebung vollständig vom Oberholz geräumt, die Theilfläche B dagegen bezüglich des vorhandenen Oberholzbestandes des Vergleiches wegen intakt gelassen. Finden sich Bestände von 8—12jährigem Alter vor, in welchen der Oberholzbestand aus schwächeren Stangen besteht, die ohne Beschädigung des Stockschlagbestandes sämmtlich jetzt schon herausgezogen werden können, so sind die Versuche zur Beschleunigung der Resultatgewinnung vor Allem in solche Bestände zu verlegen.

Um das Mass der Ueberschirmung beurtheilen zu können, ist es erforderlich, den Oberholzbestand nach Holzart, Brusthöhenstärke, mittlerer Baumhöhe und Alter der Oberholzstämme (unter Benützung der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen *) genau zu beschreiben.

§. 17.

Die Resultate der Holz- und Rindennutzung sind für die beiden Theilflächen sorgfältig gesondert zu halten. Bei der Gewinnung und Aufnahme der Ergebnisse an Holz und Rinde ist genau ebenso zu verfahren, wie sub II und beziehungsweise III angegeben wurde.

Die Darstellung der Ergebnisse geschieht ebenfalls mittels des Formulars 2.

---

*) Siehe Seite 3 ffg. dieses Werkes.

V.
Erhebungen über das Verhalten der Stiel- und der Trauben-Eiche im Schälwaldbetriebe.

§. 18.

Es wäre erwünscht, wenn bei Gelegenheit der jedesmaligen Rindennutzung Erhebungen darüber gepflogen würden, ob ein Unterschied zwischen Stiel- und Traubeneiche bestehe, hinsichtlich: a) des Lohdenwachsthums, b) der Qualität der Rinde (mehr oder weniger Spiegelrinde), c) der grösseren oder geringeren Leichtigkeit des Schälens, d) des früheren oder späteren Eintrittes der Schälbarkeit, e) der Ausdauer der Lohdenstöcke, etc.

VI.
Erhebungen über den Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Lohrindenerzeugung.

§. 19.

Ebenso würde es von grossem Interesse sein, zu erfahren, welchen Einfluss das Behacken des Bodens in den auf den Stock gesetzten Schlägen auf das Lohdenwachsthum hat. Scholliges Umhacken einer Fläche von einigen Aren in einem gleichförmig bestockten Bestande würde vorerst genügen, um über den Werth dessfalls anzustellender exakterer Versuche ein vorläufiges Urtheil gewinnen zu lassen.

München, den 3. Mai 1877.



Königreich Bayern. **Formular 1.**

Forstamt W... Distr. XXIV. Abth. 2 lit. a. **Revier J......**

Untersuchungen
über
Gewichts- und Volumen-Verhältnisse
von
Eichenschälholz und Eichenrinde.
1877.

Kurze Beschreibung der Versuchs- und bezw. Erhebungsfläche:

a. Lage: (Absolute Erhebung über dem Meeresspiegel, nachbarliche Umgebung, Exposition, Bodenneigung, Klima etc.

Absolute Höhe über dem Meere circa 280 m; sanfter Hang gegen SSO; geschützt; Klima gemäßigt, dem Eichenschälwaldbetriebe günstig.

b. Boden: (Grundgestein, mineralische Zusammensetzung, Steinbeimengung, Humusgehalt, Gründigkeit, Bindigkeit, Frischegrad, Farbe etc.

Rothliegendes; Porphyrconglomerat, sandiger Thon, mitteltiefgründig, locker, frisch, etwas kiesig, von rothbrauner Färbung. Humusschichte schwach. Bodendecke: Moos, Gras und Laub.

c) Bestandsbeschaffenheit: Entstehung, Alter, Mischungsverhältniss der Holzarten, Schluss- und Bestockungsgrad, Wüchsigkeit, durchschnittliche Stärke und Höhe der Schälstangen, Holzhaltigkeit, Ast- und Rindenreinheit etc.,

16- und 19jähriger beinahe reiner Eichen-Stockausschlag, mit Laßreiteln und einigen älteren Oberholzbäumen überstellt; vor 8 Jahren schwach durchforstet; Mischung für die Zukunft nicht beabsichtigt; durchschnittliche Stärke der Lohden (auf Brusthöhe) 6 cm; durchschnittliche Höhe 8 m; Holzhaltigkeit (im unentrindeten Zustande) circa 100 Festmeter pro Hektar; hinreichend geschlossen; Lohden schlank erwachsen; Rinde glatt.

Monat und Tag

a) der Fällung und Aufarbeitung des Schälholzes (in Raummetern):
ad I. 23. Juni; ad II. 25. Juni; ad III. 26. Juni; ad IV. 29. Juni.
b) des Schälens: Beziehentlich wie bei a.
c) der Massen- und Gewichtsermittlung für das berindete und für das entrindete grüne Holz, sowie für die Grünrinde: Beziehentlich wie bei a.
d) des Wägens der waldtrockenen Rinde: Ad I mit IV. 11. und 12. Juli.
e) des Wägens der mahldürren Rinde: — —

Anzahl der Tage

zwischen dem Wägen der Grünrinde und der waldtrockenen Rinde — und zwar:

		I.		II.		III.		IV.
a. im Ganzen Tage:	ad	19;	ad	18;	ad	16;	ad	14
b. regenlose Tage	„	12	„	12	„	10	„	9
c. Regentage	„	7	„	6	„	6	„	5

Für die Erhebungen im Walde und den Eintrag in die Tabelle:

N. N.

Bemerkung. Auf vorstehende Boden- und Bestandesbeschreibung etc. beziehen sich nur die im gegenwärtigen Formulare 1 unter Nr. I mit IV c vorgetragenen Erhebungs- und Berechnungs-Ergebnisse, wogegen die im bezeichneten Formulare anschließend unter Nr. 1 mit 6 vorgetragenen Resultate Versuchsreihen aus 2 anderweiten Revieren darstellen und als solche betreffenden Orts lediglich die Ergänzung ersterer Resultate unter angemessener Ausnützung des Raumes der Impresse bezwecken.

Fortlaufende Nummer der ausgeführten Versuche	Alter und Art der Rinde (Spiegel, Raitel- oder Grobrinde)	Zahl der untersuchten Raummeter mit Angabe der Stärkeklasse (starke, schwache oder Reisprügel)	Der untersuchten grünen, berindeten Raummeter: Prügel (Knüppel)	Der untersuchten grünen, berindeten Raummeter: absolutes Gewicht	Der untersuchten grünen, berindeten Raummeter: a) xylometr., b) stereometr. bestimmter Festgehalt	Der untersuchten grünen, berindeten Raummeter: spezifisches Gewicht	Demnach hat ein berindeter Raummeter: Prügel (Knüppel)	Demnach hat ein berindeter Raummeter: absolutes Gewicht	Demnach hat ein berindeter Raummeter: Festgehalt	Der entrindeten grünen Holzmasse (im Ganzen): Raumgehalt	Der entrindeten grünen Holzmasse (im Ganzen): absolutes Gewicht	Der entrindeten grünen Holzmasse (im Ganzen): a) xylometr., b) stereometr. bestimmter Festgehalt	Der entrindeten grünen Holzmasse (im Ganzen): spezifisches Gewicht	Der entrindeten grünen Holzmasse eines Raummeters: absolutes Gewicht	Der entrindeten grünen Holzmasse eines Raummeters: Festgehalt
	-		Anzahl	Kg	cbm		Anzahl	Kg	cbm	Ster 2Dez.	Kg	cbm		Kg	cbm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	19 jähr. Spiegelrinde	3,00 (schwache Prügel)	308	2045,7	a. 1,9520	1,048	103	681,9	0,6507	2,49	1712,9	a. 1,5770	1,086	688,0	0,6333
IIa	"	3,00 (Reisprügel)	1104	1623,8	a. 1,6170	1,004	368	541,3	0,5390	2,55	1301,0	a. 1,2490	1,042	510,2	0,4900
IIb	"	3,00 (desgl.)	793	1674,7	a. 1,6720	1,002	264	558,2	0,5573	2,46	1334,0	a. 1,3060	1,021	542,3	0,5309
III	19 jähr. Raitelrinde	0,94 (starke Prügel)	52	636,0	a. 0,6050	1,051	55	676,6	0,6436	0,74	541,4	a. 0,4940	1,096	731,6	0,6676
IVa	16 jähr. Spiegelrinde	3,00 (Reisprügel)	1235	1493,4	a. 1,4981	1,000	412	499,5	0,4994	2,37	1121,3	a. 1,0910	1,028	473,1	0,4603
IVb	"	3,00 (desgl.)	830	1704,3	a. 1,7120	0,996	277	568,1	0,5707	2,45	1324,7	a. 1,2620	1,049	540,7	0,5151
IVc	"	2,31 (schwache Prügel)	240	1525,0	a. 1,5000	1,017	104	660,2	0,6494	1,88	1227,1	a. 1,1590	1,059	652,7	0,6165
1	25 jähr. Raitelrinde	3,00 (starke Prügel)	173	2306,6	a. 2,2273	1,036	58	768,9	0,7424	2,36	1929,9	a. 1,7739	1,088	817,8	0,7517
2	"	3,00 (schwache Prügel)	341	2177,4	a. 2,1156	1,029	114	725,8	0,7052	2,39	1772,8	a. 1,6408	1,080	741,8	0,68[illegible]
3	24 jähr. Spiegelrinde	3,00 (Reisprügel)	894	1814,3	a. 1,8308	0,991	298	604,8	0,6103	2 40	1396,9	a. 1,3608	1,027	582,0	0,5670
4	36 jähr. Raitelrinde	3,00 (starke Prügel)	191	2025,5	a. 2 1250	0,953	64	675,2	0,7083	2,43	1683,5	a. 1,7080	0,986	692,8	0,7030
5	"	3,00 (schwache Prügel)	328	1897,6	a. 1,9960	0,951	109	632,5	0,6653	2,42	1509,1	a. 1,5410	0,979	623,6	0,6368
6	"	3,00 (Reis-Prügel)	690	1615,0	a. 1,7110	0,944	230	538,3	0,5703	2,33	1232,5	a 1,3060	0,944	529,0	0,5605

Der grünen Rinde der untersuchten Raummeter			Der grünen Rinde der untersuchten Raummeter			Der beim Schälen entstandene zufällige Verlust beträgt		Der angefallenen waldtrockenen Rindengebunde (1 m lang und 1 m im Umfang)				Gewichtsverlust durch das Trocknen der Rinde in Procenten des Grüngewichts	Schwindungsbetrag d. getrockneten Rinde in Procenten der Rindenmasse im grünen Zustande	Alter und Art der Rinde (Spiegel-, Raitel- oder Grobrinde) (Rubrik 1)
berechnetes absol. Gewicht	berechneter Festgehalt	spezifisches Gewicht	direct erhoben. absol. Gewicht	xylometr. bestimmter Festgehalt	specifisches Gewicht	Gewicht	Masse	Zahl	absolutes Gewicht	xylometr. erhobener Festgehalt	spezifisches Gewicht			
Kg	cbm		Kg	cbm		Kg	cbm	Stck.	Kg	cbm				
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
												Aus Rubr. 19 u. 20		
332,8	0,3750	0,887	329,0	0,3710	0,887	3,8	0,0040	17	177,7	0,2290	0,776	46,0	38,3	19 jähr. Spiegelrinde
322,8	0,3680	0,877	321,0	0,3660	0,877	1,8	0,0020	14	160,2	0,2040	0,785	50,1	44,3	"
340,7	0,3660	0,931	337,9	0,3630	0,931	2,8	0,0030	16	168,4	0,2110	0,798	50,1	41,9	"
94,6	0,1110	0,852	93,9	0,1100	0,854	0,7	0,0010	4,4	57,5	0,0760	0,757	38,8	30,9	19 jähr. Raitelrinde
377,1	0,4071	0,926	347,1	0,3830	0,906	30.0	0,0241	17	181,0	.	.	47,9	.	16 jähr. Spiegelrinde
379,6	0,4500	0,844	369,4	0,4030	0,917	10,2	0,0470	15	197,5	.	.	46,5	.	"
297,9	0,3410	0,874	286,7	0,3210	0,893	11,2	0,0200	13	163,0	.	.	43,1	.	"
376,7	0,4534	0,831	373,0	0,4478	0,833	3,7	0,0056	16	259,8	0,3431	0,757	30,3	23,4	25 jähr. Raitelrinde
404,6	0,4748	0,852	400,4	0,4701	0,852	4,2	0,0047	20	264,6	0,3531	0,749	33,9	24,9	"
417,4	0,4700	0,888	388,5	0,4330	0,897	28,9	0,0370	20	219,3	0,2848	0,770	43,6	34,2	24 jähr. Spiegelrinde
342,0	0,4170	0,820	327,0	0,4070	0,803	15,0	0,0100	21	245,4	0,3410	0,720	25,00	16,2	36 jähr. Raitelrinde
388,5	0,4550	0,854	363,5	0,4380	0,830	25,0	0,0170	23	252,8	0,3520	0,718	30,5	19,6	"
382,5	0,4050	0,944	352,5	0,3820	0,923	30,0	0,0230	23	247,6	0,3340	0,741	29,8	12,6	"

Fortlaufende Nummer der ausgeführten Versuche	Der Gewichtsanfall grüner Rinde pro Raummeter berindeten grünen Schälholzes beträgt (Kg)	Der Gewichtsanfall waldtrock. Rinde pro Raummeter berindeten grünen Schälholzes beträgt (Kg)	Zahl der Rindengebunde pro Raummeter grünen berindeten Schälholzes	Gewicht einer Rinden-Normalwelle im waldtrockenen Zustande (Kg)	Festgehalt einer Rinden-Normalwelle im waldtrockenen Zustande (cbm)	Gewicht einer mahldürren Rinden-Normal-Welle (Kg)	Festgehalt einer mahldürren Rinden-Normal-Welle (cbm)	Differenz einer mahldürren und einer waldtrockenen Normalwelle in Prozenten der letzteren: Gewichts-	Differenz … : Festgehalts-	Der entrindeten waldtrockenen Holzmasse: Raumgehalt (Ster)	Der entrindeten waldtrockenen Holzmasse: absolutes Gewicht (Kg)	Der entrindeten waldtrockenen Holzmasse: a) xylometrisch, b) stereometrisch bestimmter Festgehalt (cbm)	Der entrindeten waldtrockenen Holzmasse: spezifisches Gewicht (—)	Bemerkungen
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
I	109,7	59,2	5,7	10,5	0,0135	.	.	.	.					Die Untersuchung bezüglich des Gewichtes und des Festgehaltes der Rinde im mahldürren Zustande konnte nicht ausgeführt werden. Die Entrindung erfolgte bei den Versuchen I, II und III mittels des s. g. Lohlöffels, bei dem Versuche IV durch Klopfen. Zum Trocknen der Rinde im Walde dienten s. g. Böcke, gebildet von 4 Pfählen (1,2 m lang), welche über einen starken Prügel derart kreuzweise in den Boden eingeschlagen zu werden pflegen, daß die darauf gelegten Rinden behufs des Ablaufens des Regenwassers eine entsprechende Neigung (und zwar am besten gegen S oder SW) bekommen.
IIa	107,0	53,4	4,7	11,4	0,0146	.		.	.					
IIb	112,6	56,1	5,3	10,5	0,0132	.	.	.	.					
III	99,9	61,2	4,7	13,1	0,0173	.	.	.	.					
IVa	115,7	60,3	5,7	10,6	.	.	.	.	.					
IVb	123,1	65,8	5,0	13,2	.	.	.	.	.					
IVc	124,1	70,6	5,6	12,5	.	.	.	.	.					
1	124,3	86,6	5,3	16,2	0,0214	13,3	0,0196	17,9	8,4	2,28	1597,9	a. 1,7294	0,924	
2	133,5	88,2	6,7	13,2	0,0176	12,9	0,0173	2,3	1,7	2,29	1391,8	a. 1,5754	0 890	Revier L
3	129,5	73,1	6,7	10,9	0,0142	10,4	0,0140	4,6	1,4	2,21	996,6	a. 1,2255	0,813	
4	109,0	81,8	7,0	11,7	0,0160	10,9	0,0140	6,8	12,5	2,40	1479,5	a. 1,6765	0,882	
5	121,2	84,3	7,7	10,9	0,0150	10,2	0,0130	6,4	13,3	2,37	1279,9	a. 1,4985	0,854	Revier B
6	117,5	82,5	7,7	10,8	0,0140	10,2	0,0120	5,6	14,3	2,26	1018,0	a. 1,2480	0,816	

Königreich Bayern. **Formular 2.**

Forstamt W... Distr. I. Abth. — Lit. — **Revier K......**

Untersuchungen und vergleichende Erhebungen

in

Eichenschälwaldungen.

1877.

Kurze Beschreibung der Versuchs- und bezw. Erhebungsfläche.

a. **Lage:** (Absolute Erhebung über dem Meeresspiegel, nachbarliche Umgebung, Exposition, Bodenneigung, Klima etc.)

Erhebung über dem Meeresspiegel circa 320 m; Bergrücken, sanft nach O verlaufend; ungeschützter, rings von Feld umgebener Niederwald; Klima gemäßigt, dem Eichenschälwaldbetriebe zusagend.

b. **Bodenverhältnisse:** (Grundgestein, mineralische Zusammensetzung, Steinbeimengung, Humusgehalt, Gründigkeit, Bindigkeit, Frischegrad, Farbe etc.)

Kohlensandstein; sandiger Thonboden, etwas steinig, mitteltief, mild und frisch, braun; Humusschichte schwach; Bodendecke: Laub und Gras.

c. **Bestandsbeschaffenheit:** (Entstehung, Alter, Mischungsverhältnisse der Holzarten, Schluss und Bestockungsgrad, Wüchsigkeit, durchschnittliche Stärke und Höhe der Schälstangen, Holzhaltigkeit, Ast- und Rindenreinheit etc.)

10 Hektar 16jähriger Eichenstockausschlag, mit wenig Fegholz (Roth- und Hainbuchen) gemischt; ziemlich geschlossen und wüchsig; mit Laßraiteln und Oberbäumen mäßig überstellt; durchschnittliche Höhe der Schälstangen 5 m durchschnittliche Stärke derselben 4—5 cm auf Brusthöhe; 16jährige Rinde vollkommen glatt; vor 6 Jahren sehr schwach durchforstet; Holzarten-Mischung für die Zukunft nicht beabsichtigt.

Für die Erhebungen im Walde und den Eintrag in die Tabelle:

N. N.

Bemerkung. Nur die Einträge unter Nr. 1 dieses Formulars sind Erhebungsresultate aus dem Waldorte, auf welchen sich vorstehende Boden- und Bestandesbeschreibung bezieht; hinsichtlich der übrigen Einträge sei hier auf die Bemerkung auf dem Titelblatte des Formulars 1 (S. 327) Bezug genommen.

Fortlaufende Nummer	Wenn die Erhebungsfläche getheilt, Bezeichnung der Theilflächen mit A und B	Grösse der Erhebungsfläche (Ar)	Anfall an geschältem Holze 10-14 cm stark	7-10 cm stark	2-7 cm stark	Summa a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche b. (roth) pro Hektar	Anfall an ungeschält. Holze. a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche, a. (roth) pro Hektar	Rindenanfall in wald- Grobrinde	Spiegelrinde	Summa a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche, b. (roth) pro Hektar
			Raummeter				Wellenhundert	Centner (à 50 Kg)		
	1	2	3	4	5	6	7 einschliesslich Fegholz	8	9	10
1	.	25 somit	.	2,87	10,91	13,78	5,15	4,33	26,28	30,61
		100	.	.	.	55,12	20,60	.	.	122,44
2	A	12,5 somit	.	4,00	8,30	12,30	1,25	8,15	14,73	22,88
		100	.	.	.	98,40	10,00	.	.	183,04
3	B	12,5 somit	.	4,00	7,68	11,68	1,25	7,33	12,58	19,91
		100	.	.	.	93.44	10,00	.	.	159,28
4	.	25 somit	2,43	8,42	9,41	20,26	2,04	.	37,13	37,13
		100	.	.	.	81,04	8,16	.	.	148,52
5	I südlich	25 somit	3,12	8,40	9,50	21,02	0,58	21,58	15,21	36,79
		100	.	.	.	84,08	2,32	.	.	147,16
6	II nördlich	25 somit	2,16	8,35	9,50	20,01	0,50	15,64	13,00	28,64
		100	.	.	.	80,04	2,00	.	..	114,56

trockenem Zustande			Gelderlös				Summa Gelderlös. a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche, b. (roth) pro Hektar		Betrag der Gewinnungskosten. a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche, b. (roth) pro Hektar		Sohin Nettoerlös a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche. b. (roth) pro Hektar			Bemerkungen
Grob-rinde	Spiegel-rinde	Summa a. (schwarz) auf der Erhebungsfläche, b. (roth) pro Hektar	aus Holz		aus Rinde									
Anzahl der Gebunde			*M*	*ₐ*	*M*	*ₐ*	*M*	*ₐ*	*M*	*ₐ*	*M*	*ₐ*		
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24
16	103	119	104	00	243	36	347	36	83	47	263	89	a	Revier K
.	.	476	.	.	.	.	1389	44	333	88	1055	56	b	
30	60	90	34	25	131	46	165	71	31	23	134	48	a	Revier L
.	.	720	.	.	.	.	1325	68	249	84	1075	84	b	
27	55	82	33	00	119	00	152	00	31	17	120	83	a	
.	.	656	.	.	.	.	1216	00	249	36	966	64	b	
.	135	135	105	8	205	88	310	96	65	21	245	75	a	Revier E
.	.	540	.	.	.	.	1243	84	260	84	983	00	b	
91	65	156	151	4	152	34	303	38	78	96	224	42	a	Revier B
.	.	624	.	.	.	.	1213	52	315	84	897	68	b	
65	62	127	143	12	146	46	289	58	77	92	211	66	a	
.	.	508	.	.	.	.	1158	32	311	68	846	64	b	

Vorbemerkungen

zu dem

Arbeitsplan XIII für Vornahme von Untersuchungen über den Höhenwuchs der wichtigsten Holzarten,

mitgetheilt von

Oberforstmeister Bernhardt,

Direktor der k. preuß. Forstakademie Münden*).

Von großer Bedeutung für die Herstellung brauchbarer, d. h. praktisch verwerthbarer Ertragstafeln sind die Untersuchungen über den Höhenzuwachs derjenigen Bestände, welche zur Gewinnung der Elemente der Ertragstafeln benutzt werden sollen.

Die größte Schwierigkeit, welche sich der Aufstellung genauer und gleichzeitig im konkreten Falle leicht anwendbarer Ertragstafeln entgegenstellt, ist der Umstand, daß es an einem vollkommen zutreffenden und ohne Schwierigkeit und Zeitverlust zu erhebenden Bestandsmerkmale fehlt, welches mit Sicherheit erkennen läßt, in welche Ertragsklasse ein konkreter Bestand gehört.

---

*) Dieß eine Arbeit, die wir von unserm, leider zu früh für unser Fach verstorbenen Freunde einige Zeit vor seinem unerwarteten Tode empfangen haben. Wir glauben aus dem Leben Bernhardt's nachstehende, dem ausführlichen Nekrologe in Danckelmann's Zeitschrift f. d. F.= u. Jgdw. (1879, Augustheft) entnommene Daten für jene unserer Leser geben zu sollen, welchen diese Zeitschrift nicht zu Handen steht.

Bernhardt, als Sohn eines Gymnasial=Oberlehrers geb. 28. Sept. 1831 zu Sobernheim (Reg.=Bez. Coblenz), absolvirte im Herbste 1850 das Gymnasium zu Saarbrücken, leistete nach einjähriger forstlicher Lehrzeit bei der Oberförsterei Siegen (Herbst 1851 bis 1852) den Militärdienst ab, bestand sodann zu Berlin die Feldjägerprüfung, widmete sich dortselbst den rechts= und staatswissenschaftlichen Studien, legte hierauf die Feldmesserprüfung ab und beschäftigte sich dann bei mehreren rheinischen Oberförstereien mit forstlichen Messungen, um endlich von 1855—1857 an der Forstakademie Neustadt=Eberswalde das forstliche Fachstudium zu betreiben. Im J. 1859 bestand B. zu Berlin die erste forstliche Staatsprüfung, i. J. 1862 das Oberförster=Examen, verbrachte das Jahr 1863 zu London in Ausübung des Feldjägerdienstes und wurde im August 1864 zum Oberförster der Oberförsterei Lützel=Hilchenbach (Reg.=Bez. Arnsberg) ernannt. Dort veröffentlichte B. (1867) die Abhandlung: „Die Haubergswirthschaft im Kreise Siegen" — und (1869) das größere Werk: „Die Waldwirthschaft und der Waldschutz."

Die hervorragende Theilnahme, welche B. an der Erledigung der Tagesordnung der 20. Versammlung süddeutscher Forstleute (zu Aschaffenburg im Juni 1869) genommen, führte ihn der forstlichen Lehrthätigkeit zu. B. wurde zunächst zum Mitgliede der forstl. Prüfungscommission in Berlin ernannt. Während des franz.=deutsch. Krieges (bis Mitte April 1871) fungirte B. als Forstinspektionsbeamter zu Metz. Er schrieb aus diesem Anlasse die Broschüre: „Die forstl. Verhältnisse von Deutsch=Lothringen und die Organi=

Da die Ertrags-Untersuchungen nach dem durch den Verein deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten vereinbarten Arbeitsplane nur die Angaben über eine große Zahl mit einander an und für sich nicht vergleichbarer, zusammenhangsloser Bestände derselben Holzart auf sehr verschiedenen Standorten liefern, so kommt es darauf an, ein Bestandsmerkmal zu finden, welches uns in die Lage setzt, die so gefundenen Elemente der Art in Ertragsklassen (Zuwachsklassen) zusammenzustellen, daß die Bestände gleichen oder sehr ähnlichen Zuwachsganges, welche also nahezu demselben Entwicklungsgesetze folgen, in dieselbe Ertragsklasse fallen.

Kein anderes Bestandsmerkmal erscheint hierzu in höherem Maße geeignet, als die Bestandshöhe.

Ohne zunächst die bisher noch nicht genügend geklärte Frage, ob die mittlere Bestandshöhe d. h. das arithmetische Mittel der Höhen aller gefällten Probestämme oder die Bestands-Oberhöhe, d. h. die Höhe des höchsten Probestammes als Weiser für die Ertrags-

sation der Forstverwaltung der Reichslande." Am 1. Mai 1871 übernahm B. die neugeschaffene Dirigentenstelle für die forstl. Abth. des Versuchswesens, sowie auch den Lehrstuhl der Forststatistik und Forstgeschichte an der Forstakademie Neustadt-Eberswalde. Als Leitfaden für seine Vorträge veröffentlichte B. (1872) die Schrift: „Die Forststatistik Deutschlands," — dann (1872—1875) das dreibändige Werk: „Geschichte des Waldeigenthums, der Waldwirthschaft und Forstwissenschaft in Deutschland" mit der bis zum J. 1878 reichenden periodischen Ergänzung: „Chronik des deutschen Forstwesens." Im J. 1872 wurde B. in seiner dienstlichen Stellung bei der Forstakademie Neustadt-Eberswalde zum Forstmeister befördert, 1875 als solcher mit dem Range eines Regierungsrathes bekleidet und im Sept. 1878 zum Direktor der Forstakademie Münden ernannt, unter Beförderung zum Oberforstmeister mit dem Range eines Oberregierungsrathes. Am 14. Juni 1879 starb B. an den Folgen des Typhus — noch nicht 48 Jahre alt und eine trauernde Wittwe mit 3 Kindern hinterlassend.

B. besaß ein hervorragendes Rednertalent, welches er bei Forstversammlungen, im Hörsaale, im Abgeordnetenhause, als Mitglied des Landesökonomie-Collegiums, als Bundescommissär im Reichstage u. s. w. zu bewähren reichliche Gelegenheit fand. An den forstlichen Versuchsarbeiten aller Art, insbesondere auch an der Beschaffung des Materials zur Aufstellung von Ertragstafeln für die Kiefer nahm B. — wie schon oben bemerkt — nach Maßgabe seiner dienstlichen Stellung im Organismus des Versuchswesens regen Antheil. Der übernommenen Aufgabe, Namens des Vereines deutscher forstlicher Versuchsanstalten die Verarbeitung des gemeinsam gewonnenen Materials bezüglich der Kiefer zu Ertragstafeln zu besorgen, konnte er sich nicht mehr unterziehen. (B.' Nachfolger in der Dirigentenstelle des forstl. Versuchswesens, Oberförster Weise, hat seitdem die Ergebnisse der erwähnten Untersuchungen bezüglich der Kiefer in einer selbständigen Schrift veröffentlicht.)

Auf dem Gebiete der forstlichen Literatur und des forstlichen Vereinswesens wird das Andenken B.' dauernd fortleben. — D. H.

klasse zu benutzen ist, darf schon jetzt auf Grund umfassender, von der k. preuß. forstlichen Versuchsanstalt angestellter Voruntersuchungen behauptet werden, daß die Bestandshöhe in allen als normal im Sinne des Arbeitsplanes anzusprechenden Beständen ein zuverlässiger Weiser der Ertragsklasse (Bonität) ist, und es wird bei Bearbeitung der Ertragstafeln die Bildung der Ertragsklassen wesentlich nach diesem Merkmale zu erfolgen haben.

Hierzu genügt aber nicht, daß man von jedem untersuchten Bestande die mittlere Bestandshöhe und die Bestands-Oberhöhe kennt; man muß vielmehr den Gang des Höhenzuwachses von Jugend auf an den Probestämmen so genau als thunlich untersuchen. Die Höhenwuchskurven derselben, welche sich nach den Höhenwuchs-Untersuchungen ohne alle Schwierigkeit graphisch darstellen lassen, gestatten dann, die Bestände, welche nahezu demselben Höhenzuwachs-Gesetze gefolgt sind, in derselben Ertragsklasse zu vereinigen, — und bei späterer Benutzung der Ertragstafeln zur Bestimmung der Holzmasse und des Zuwachses konkreter Bestände genügt wahrscheinlich eine nicht sehr zeitraubende Höhenwuchs-Untersuchung, in jüngeren Beständen sogar die bloße Messung der Höhen einiger, die im Bestande vorkommenden Höhen repräsentirender Höhenprobestämme, um zu einem begründeten Urtheile zu gelangen, in welche Ertragsklasse der Bestand einzuschätzen ist.

So wenig schon jetzt alle die mit diesem Verfahren in Verbindung stehenden wissenschaftlichen Vorfragen als endgültig entschieden zu betrachten sind, so wenig durften doch umfassende Höhenwuchs-Untersuchungen in denjenigen Beständen, welche die Elemente zu den Ertragstafeln zu liefern geeignet und bestimmt sind, vernachlässigt werden. Die k. preußische Versuchs-Anstalt ergriff in dieser Richtung die Initiative und es wurde durch Herrn Oberforstmeister Danckelmann der nachstehende Arbeitsplan über Höhenwuchs-Untersuchungen entworfen und den in Preußen seit 1875 durchgeführten Untersuchungen zu Grunde gelegt.

Nach Mittheilung des Arbeitsplanes an die übrigen Mitglieder des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten, wurde derselbe auch in Bayern und Baden zur Anwendung gebracht. Der genannte Verein hat sodann in seiner Versammlung zu Bamberg im Herbste 1877, unter voller Würdigung der den Höhenwuchs-Untersuchungen in Verbindung mit den Ertrags-Untersuchungen beizulegenden Bedeutung, diese Untersuchungen als einen integrirenden Theil der Ertragserhebungen anerkannt und demgemäß beschlossen, derartige Erhebungen mit den Ertrags-Untersuchungen überall zu verbinden. —

XIII.

Arbeitsplan

zur Ausführung von Untersuchungen über den Höhenwuchs der wichtigsten Holzarten in den verschiedenen Alterstufen;

aufgestellt von der k. preuss. Versuchsanstalt.



§. 1. Zweck der Untersuchung.

Zweck der Untersuchung ist: Feststellung des Höhenwuchses der wichtigsten Holzarten in den verschiedenen Altersstufen zur Erlangung eines wissenschaftlich begründeten Anhalts für die Lehre von der Mischung der Holzarten und für taxatorische Arbeiten.

§. 2. Ausdehnung der Untersuchung.

Da die verchiedenen Holzarten im Höhenwuchse mehr oder weniger von einander abweichen, und der Höhenwuchs bei einer und derselben Holzart in demselben Alter, nach Standort und Schluss, und bei den Laubhölzern ausserdem noch nach der Entstehung — Kernwuchs im Gegensatz zu Stockausschlag — wesentlich verschieden ist, da ferner die allgemeinen Gesetze, denen die Organismen in ihrer Entwickelung unterworfen sind, häufige Störungen erleiden, so sind zur Erlangung richtiger Mittelwerthe für die verschiedenen Holzarten unter den verschiedenen Verhältnissen, welche den Höhenwuchs bedingen, möglichst viele Untersuchungen anzustellen, um die Ausnahmen und etwaige Beobachtungsfehler gegen die allgemeine Regel zum Verschwinden zu bringen.

Damit aber die Untersuchungen sich nicht in's Unendliche verlieren, erscheint zunächst eine Beschränkung derselben auf die dominirenden Stämme der Hauptholzarten: Kiefer, Fichte, Tanne, Eiche, Buche, Erle und Birke, und auf das Alter von zehn Jahren bis zum Haubarkeitsalter in zehnjährigen Altersabstufungen erforderlich; ferner sind dieselben einzuschränken auf die natürlichen

Standortsgebiete, soweit dieselben im Bereiche der preussischen Versuchsanstalt vertreten sind, und endlich haben sich dieselben nur auf folgende Schlussklassen zu erstrecken, nämlich auf:

1. den gedrängten Stand,
2. den geschlossenen Stand,
3. den räumlichen Stand,
4. den lichten Stand.

§. 3. Ausführung der Untersuchung und Untersuchungs-Verfahren.

Die Untersuchungen werden entweder selbstständig oder im Zusammenhange mit anderen Ermittelungen ausgeführt. In letzter Beziehung werden namentlich die behufs Formzahlermittelungen zur Fällung gelangenden Stämme, sowie die bei Einrichtung von Streu- und Durchforstungsversuchsflächen und bei Massenermittelungen zur Aufstellung von Ertragstafeln zu fällenden Mittelstämme vielfach Gelegenheit zum Anschluss der Untersuchungen über den Höhenwuchs in den verschiedenen Altersstufen bieten.

Das bei Ausführung der Untersuchung einzuschlagende Verfahren ist verschieden je nach den Untersuchungsobjecten, und es sind in dieser Beziehung zu sondern:

I. jüngere Nadelhölzer und
II. ältere Nadelhölzer, sowie die Laubhölzer.

I. Verfahren bei jüngeren Nadelhölzern.

Bei den jüngeren Nadelhölzern, soweit eine genaue Altersbestimmung durch Zählen der Quirle möglich ist, erfolgt nach der Fällung des zu untersuchenden Stammes zunächst die Ermittelung des gegenwärtigen Alters durch Zählen sämmtlicher Quirle; zu dem auf diese Weise ermittelten Alter ist dann noch zur Erlangung des wirklichen Alters die Zahl der Jahre hinzuzuzählen, welche bis zur ersten Quirlbildung verstreicht.

Hierauf erfolgt die Ermittelung der Spitze des Stammes zu Ende des dem gegenwärtigen Alter zunächst liegenden mit 0 endigenden Jahrzehnts durch Abzählen so vieler Quirle von der gegenwärtigen Baumspitze aus, als das gegenwärtige Alter des Stammes das letztvorhergehende mit 0 endigende Jahrzehnt an Jahren übersteigt, und die Bestimmung des Abstandes dieses Punktes vom Fusspunkte des Stammes (bis auf Centimeter genau.)

Der weitere Gang des Verfahrens besteht alsdann darin, dass von der Spitze des Stammes zu Ende des letzten mit 0 endigenden Jahrzehnts aus, durch Abzählen von 10, 20 etc. Quirlen die Endpunkte des Stammes zu Ende der vorhergehenden mit 0 endigenden Jahrzehnte bestimmt, die Abstände dieser Punkte von dem Fusspunkte des Stammes gemessen und diese Operationen so lange fortgeführt werden, bis die Stammspitze und Stammhöhe am Schlusse des ersten Jahrzehnts festgestellt ist.

Sei beispielsweise in vorbeschriebener Weise das gegenwärtige Alter eines Nadelholzstammes auf 33 Jahre ermittelt worden, so würde man durch Abzählen dreier Quirle von der Spitze aus, die Spitze des Stammes in dem dem gegenwärtigen Alter zunächst liegenden mit 0 endigenden Jahrzehnt, hier im 30sten Jahre, finden, von diesem Punkte aus durch Abzählen von 10 Quirlen die Spitze des Stammes im 20sten Jahr und von 20 Quirlen im 10ten Jahre bestimmen, und durch Messung der Abstände dieser Punkte vom Fusspunkte die Stammhöhen im 30sten, 20sten und 10ten Jahre erhalten.

II. Verfahren bei älteren Nadelhölzern und bei den Laubhölzern.

Bei den älteren Nadelhölzern, sowie bei sämmtlichen Laubhölzern erfolgt nach der Fällung und Entästung des Stammes die Ermittelung der gegenwärtigen Stammhöhe vom Fusspunkte an (bis auf Centimeter genau) und die Bestimmung des gegenwärtigen Alters durch genaues Zählen der Jahrringe am Stockabschnitte, wobei zu beachten ist, dass zur Erlangung des wirklichen Alters zu der ermittelten Jahrringszahl noch so viele Jahre hinzuzuzählen sind, als erfahrungsmässig durchschnittlich für die betr. Holzart zur Erreichung der Höhe des Stockabschnitts erforderlich sind.

Beispielsweise sei das gegenwärtige Alter eines Stammes in vorbeschriebener Weise zu 76 Jahren und die Höhe auf 18,5 Meter ermittelt worden, und es sei die Höhe des Stockabschnitts = 0,3 Meter. Das Verfahren besteht alsdann darin, dass der ganze Stamm vom Stockabschnitt aus bis zur Spitze in (höchstens) 1 Meter lange Sectionen zertheilt wird, auf deren obersten, nach der Stammspitze zu gelegenen Endquerflächen die Jahrringe genau gezählt werden. Die Ermittelung der verschiedenen Altersstufen, sowie der Baumhöhen in diesen Altersstufen erfolgt sodann aus den Differenzen

der Zahl der Jahrringe auf den einzelnen Querflächen und am Stockabschnitt, sowie aus der Summe der Sectionslängen incl. der Länge des Stockabschnitts.

Beispielsweise seien auf der Endquerfläche der I. einmetrigen Section im vorliegenden Falle unter Berücksichtigung der im § 3 enthaltenen Bestimmungen 71, auf der Endquerfläche der II. Section 67 etc. Jahrringe gezählt worden, so würde die Höhe des Stammes im 76—71sten, resp. im 76—67sten, also im 5ten, resp. 9ten Jahre 1 + 0,3, resp. 2 + 0,3 Meter, d. i. 1,3, resp. 2,3 Meter betragen haben *).

Aus den auf diese Weise gefundenen Alters- und Höhenabstufungen erfolgt dann weiter die Ermittelung der Baumhöhen in den verschiedenen mit 0 endigenden Jahrzehnten auf graphischem Wege durch Auftragen der Alter als Abscissen, der Höhen nach Metern und Decimetern als Ordinaten, sowie durch Verbindung der Höhen-Ordinaten zu einer Höhen-Curve**), auf welcher die Höhen für die einzelnen Jahrzehnte mit dem Zirkel abgegriffen werden. Zu dieser graphischen Darstellung wird zweckmässig Millimeter-Papier verwendet***). (Note 58 S. 348).

Das Zählen der Jahrringe, von dessen Genauigkeit die Richtigkeit der Untersuchungen wesentlich abhängig ist, erfolgt nach vorherigem Glätten der Schnittflächen mit einem kleinen Hobel oder einem scharfen Messer event. unter Zuhülfenahme des schrägen Schnitts und unter Anwendung eines starken Vergrösserungsglases. Sehr schwer zählbare Jahrringe sind ausserdem durch Bestreichen mit einer schwach gefärbten Flüssigkeit (Anilin in Alkohol gelöst) oder feuchter humoser Erde kenntlich zu machen. (Note 59 S. 348).†)

---

*) Die tabellarische Darstellung der Ergebnisse einer vollständigen Höhenwuchsuntersuchung findet sich in der Exemplifikation auf Seite 350 und 351.

**) Baur sagt in „Holzmesskunst" S. 349: „Man braucht nur ..... die Endpunkte der Ordinaten „ „durch einen entsprechend gekrümmten Linienzug" " aus freier Hand zu verbinden, so ergeben sich hiedurch auch die Höhen der zwischenliegenden Alter auf einfache und hinlänglich genaue Weise." D. H.

***) Dass die Höhen für die zwischenliegenden Alter des Baumes — und somit auch für die vollen Jahrzehnte — anstatt auf dem bezeichneten graphischen Wege auch durch das rechnerische Interpolationsverfahren ermittelt werden können, sei hier zur Ergänzung des Wortlautes des Arbeitsplanes ausdrücklich bemerkt. D. H.

†) Vergl. auch Note 38 Ziff. 10 S. 137.

§. 4. Schriftliche Darstellung der Resultate.

Zur schriftlichen Darstellung der Resultate der Untersuchungen, deren weitere Verarbeitung erst, nachdem reichliches Material vorliegt, erfolgen kann, dient das beiliegende Schema. Die Ausfüllung der Standorts- und Bestandsbeschreibung erfolgt nach Massgabe der hierauf bezüglichen allgemein geltenden Vorschriften. Die graphischen Darstellungen der Höhen-Curven sind beizufügen (aufzukleben).

Formzahlen werden unter genauer Bezeichnung der Formzahlart nur dann eingetragen, wenn deren Ermittelung zu anderen Zwecken stattgefunden hat. Für die vorliegende Untersuchung allein bedarf es der Formzahl-Ermittelungen nicht. (Vergl. nachfolgende Note 57.)

Noten zu Arbeitsplan XIII.

Note 57. Von der Erwägung ausgehend, daß die Formzahluntersuchungen zum Zwecke der Aufstellung ganz verlässiger Massentafeln nach dermaligem Geschäftsstande des Vereins der forstlichen Versuchsanstalten noch einer erheblichen Ausdehnung bedürfen und daß es anderseits gleichwohl nicht angemessen erscheine, fraglichen Erhebungen behufs deren Förderung für längere Zeit zum ausschließlichen Gegenstand der Arbeitsthätigkeit der einzelnen Versuchsanstalten zu machen, hat das bayerische Bureau für forstliches Versuchswesen ein für allemal die Anordnung getroffen, daß die Ermittlung der Formzahlen bei sämmtlichen forststatischen Erhebungen immer dann gleichzeitig mit vorzunehmen sei, wenn die sektionsweise Ausmessung von Stämmen für irgend einen Zweck stattgefunden hat und hiernach nur mehr ein geringer Aufwand an Zeit und Arbeit erforderlich ist, um auch zur Mehrung des Formzahlmaterials gleichsam gelegenheitlich beizutragen. So ist z. B. bestimmt, daß für sämmtliche Probestämme, welche bei den Ertragsuntersuchungen zur Fällung und Aufarbeitung gelangen, ausnahmslos die Formzahlen berechnet, bezw. die zur Berechnung derselben erforderlichen Daten in den betreffenden Manualien wenigstens vorgemerkt werden. Auf solche Weise ist das der bayerischen Versuchsanstalt nunmehr in beträchtlichem Umfange bereits zur Verfügung stehende Formzahlenmateriale fast kostenlos und nebenher aus anderweiten forststatischen Erhebungen

hervorgegangen. Die Formzahlerhebungen nochmals — wie früher der Fall — des eigenen Zweckes wegen in größerem Umfange als gesonderte Arbeitssparte aufzunehmen, ist diesseits vorläufig nicht beabsichtigt. (Vergl. Punkt 4 auf Seite 163 unseres Werkes).

Note 58. Zu der Seite 351 gegebenen graphischen Darstellung der Höhenwuchs-Verhältnisse des untersuchten Stammes sei Folgendes bemerkt:

Die gebrochene Linie, welche dadurch entstanden ist, daß die Endpunkte je zweier unmittelbar aufeinander folgenden Ordinaten durch gerade Linien verbunden worden sind, stellt den wirklichen Gang des Höhenwuchses des Stammes unter der Voraussetzung genügend genau dar, daß bei der Auszählung der Jahresringe auf den Endflächen der einmetrigen Stammsektionen ein Fehler nicht untergelaufen ist. Dürfte diese Voraussetzung der durchgängig richtigen Abzählung der Jahresringe nicht gemacht werden, und könnte auch eine Controle zum Zwecke der vollkommen richtigen Erhebung der Jahresringe nachträglich nicht mehr stattfinden, so wäre es nothwendig, durch die im Anhalte an die Auszählungsresultate ermittelten Ordinaten-Endpunkte — der Tendenz des Ansteigens der Ordinatenhöhen möglichst genau Rechnung tragend — eine stetige Curve aus freier Hand in der Weise zu ziehen, daß die auffällig hoch oder tief liegenden Ordinaten-Endpunkte unberücksichtigt blieben und als sog. verlorene Punkte betrachtet würden. In vorstehender Zeichnung könnte allenfalls der Abtragepunkt der Ordinate $8,_{12}$, vielleicht auch jener der Ordinate $12,_{12}$ zu einer Correktur mittels der aus freier Hand gezogenen Kurve Anlaß geben; auch müßte wohl das oberste Kurvenstück seinen Verlauf in der Art nehmen, daß von der aus freier Hand gezogenen Kurve der Abstand der Abtragepunkte der Ordinaten $18,_{12}$ und $18,_{22}$ etwa in der Mitte durchschnitten würde. Zur besseren Versinnlichung ist die aus freier Hand gezogene stetige Höhenwuchscurve, insoweit sie von dem durch die unmittelbare Verbindung der einzelnen Ordinaten-Endpunkte mittels gerader Linien hergestellten ursprünglichen Höhenwuchszuge abweicht, in der Zeichnung durch Punktirung angedeutet. Bei der Unterstellung nun, daß im concreten Falle die aus freier Hand gezogene Kurve den Verlauf des Höhenwuchses für alle Altersstufen (und somit auch für die vollen Jahrzehnte des Baumalters) am genauesten darstellen möchte, würde die Höhe des analysirten Stammes für das 30. Jahr auf $8,_{20}$ m (gegenüber $8,_{40}$ m, wie in die Exemplifikation nach Maßgabe des ursprünglichen Linienzuges eingetragen) und die Höhe des Stammes für das 80. Jahr auf $18,_{30}$ m (gegenüber $8,_{22}$ m nach dem Eintrage in das Schema) anzusetzen sein. —

Note 59. Einem in Danckelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (Jhrg. 1873 S. 91 ffg.) enthaltenen Referate R. Hartig's über die Nördlinger'sche Schrift „Der Holzring als Grundlage des Baumkörpers, 1872" entnehmen wir folgende auf die Bestimmbarkeit des Baum- und Bestands-

(Fortsetzung der Note Seite 352.)

Lit. u. Nr. der Kontrollliste: E. 49 (Kiefer).
Hiezu die Ertrags-Untersuchung E. 286 (Kiefer).
Formzahl-Unters. E. 86.

Untersuchungen
über den Höhenwuchs der wichtigsten Holzarten.

Oberförsterei: Jägerburg.
Jagen oder District: 17 (Wellenberg).
Abtheilung: a.

I. Standortsbeschreibung.

A. Lage.

1. Allgemeine Lage: 52° 21′ Grad nördl. Br. 27° 48′ Grad östl. Länge.
2. Besondere Lage:
   a. Nachbarliche Umgebung: Im S. u. W. von gleichalterigem Kiefernbestande, östlich durch eine 5—8jährige Kiefern-Kultur begrenzt, gegen N. Freilage (Ackerland).
   b. Bodenausformung:
      α. Exposition: Nach Norden.
      β. Bodenneigung: Schwach geneigt (3°).

B. Boden.

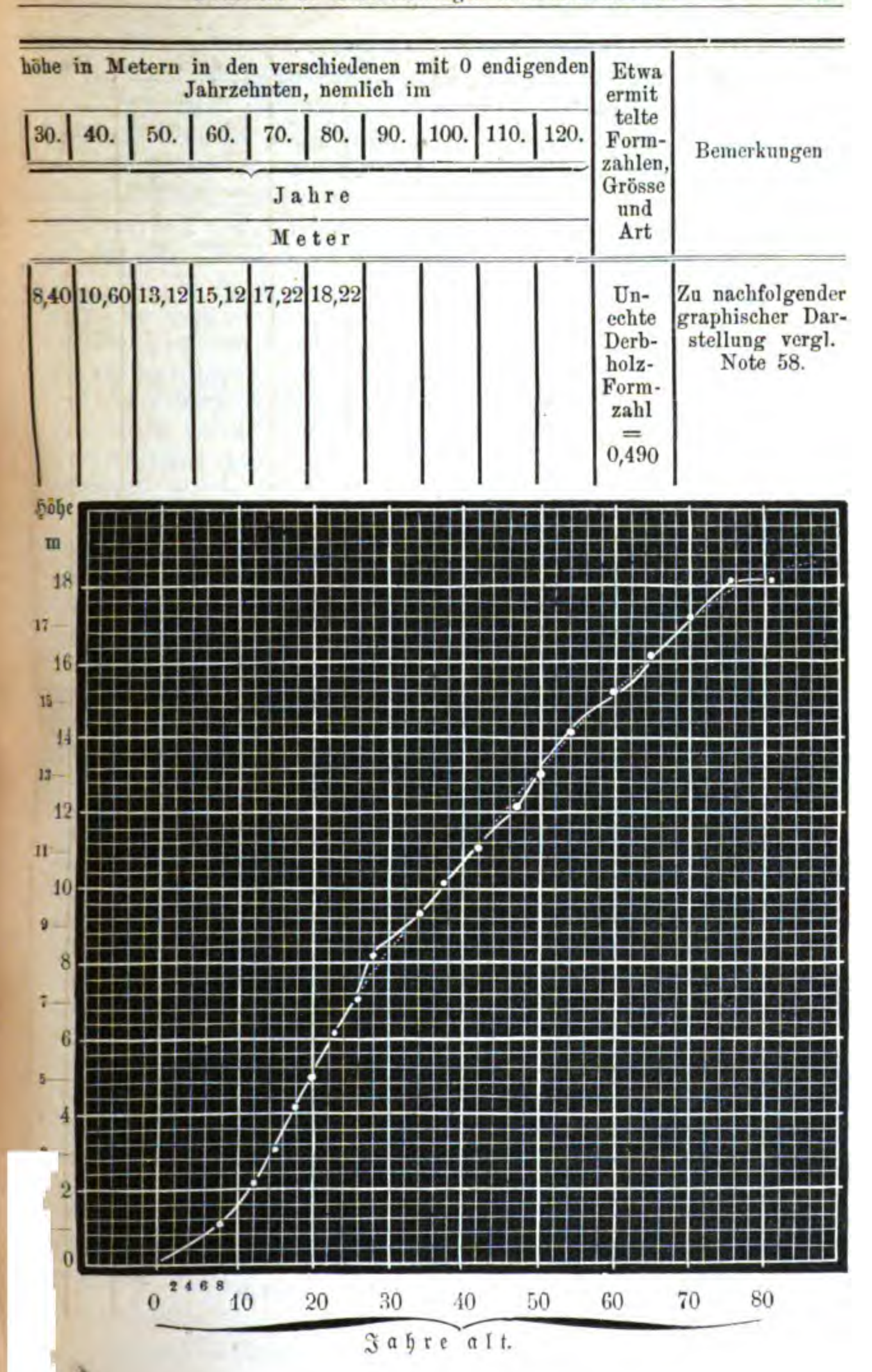
1. Grundgestein: Diluvium.
2. Bodenbestandtheile:
   a. Mineralische Zusammensetzung: Sand über schwachthonigem Sand.
   b. Steinbeimengung: Ziemlich steinig.
   c. Humusgehalt: 8—10 cm milder Humus.
3. Physikalische Bodeneigenschaften:
   a. Gründigkeit: tiefgründig.
   b. Bindigkeit: locker.
   c. Frische: frisch.
   d. Farbe: In der oberen Lage grau (15 cm), dann dunkel (30 cm), weiter unten gelbweiß.
4. Aeussere Bodenzustände: Ueberzug von Hypnum - Arten, Vaccinien und Farren.

II. Bestandsbeschreibung.

A. Holzart: Kiefer.
B. Betriebsart: Hochwald.
C. Entstehung: Vollsaat.
D. Alter: $\frac{75—90}{80}$-jährig.
E. Bestandsstellung (Schluss): Geschlossen.
F. Bestandsbeschaffenheit: Gutwüchsig, geradschäftig.

Stamm-Nro.	Holzart	Durchmesser incl. Rinde bei 1,3 m vom Boden	Gegenwärtiges Alter	Gegenwärtige Höhe vom Boden	Höhe des Stockabschnitts	Der Sectionen Nro.	Der Sectionen Länge	Der Sectionen Jahrringszahl am oberen Abschnitt	Mithin im Alter von	Mithin Baumhöhe vom Boden in	Baum- 10.	Baum- 20.
		mm		m	m		m		Jahren	m		
1	Kiefer	206	86	18,52	0,12	1	1	78	8	1,12	1,50	5,12
						2	1	74	12	2,12		
						3	1	71	15	3,12		
						4	1	68	18	4,12		
						5	1	66	20	5,12		
						6	1	63	23	6,12		
						7	1	60	26	7,12		
						8	1	58	28	8,12		
						9	1	52	34	9,12		
						10	1	48	38	10,12		
						11	1	44	42	11,12		
						12	1	39	47	12,12		
						13	1	36	50	13,12		
						14	1	32	54	14,12		
						15	1	26	60	15,12		
						16	1	21	65	16,12		
						17	1	16	70	17,12		
						18	1	10	76	18,12		
						19	0,10	5	81	18,22		

höhe in Metern in den verschiedenen mit 0 endigenden Jahrzehnten, nemlich im										Etwa ermittelte Formzahlen, Grösse und Art	Bemerkungen
30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.	110.	120.		
Jahre											
Meter											
8,40	10,60	13,12	15,12	17,22	18,22					Unechte Derbholz-Formzahl = 0,490	Zu nachfolgender graphischer Darstellung vergl. Note 58.



(Fortsetzung der Note 59 zu Seite 348.)

Alters durch Abzählen der Jahresringe auf dem Stocke, dann auf die Gesetze des Höhenwuchses bezügliche sehr interessante Sätze:

„Doppel- und Scheinringe kommen vor, sind aber immer unter Zuhilfenahme des Mikroskops, meist schon der Lupe, von wirklichen Jahresringen zu unterscheiden.“ (Und schon vorausgehend:) „Die Abhandlung, in welcher Referent (R. Hartig) das Aussetzen der Jahresringe bestimmt nachgewiesen hat, findet sich in Bd. I. S. 471—476 (sc. der D. Zeitschrift).“

„Bd. IV. S. 251 (der Danckelmann'schen Zeitschrift) haben wir nachgewiesen, daß im Trockenjahre 1868 der Längentrieb ein normaler, der Massenzuwachs auf 0,6 des Vorjahres hinabgesunken war. Es erklärt sich dies aus der Thatsache, daß der Längentrieb vorzugsweise ein Produkt des Vorjahres und bereits Ende Mai im Ganzen beendigt ist, während der Massenzuwachs vorzugsweise von den Wachsthumsfaktoren desselben Jahres abhängt, erst Ende August oder im September beendigt ist.“

„In Bd. I (S. 471) der Danckelmann'schen Zeitschrift — welche Stelle oben angeführt ist — hatte sich R. Hartig betreffs des Aussetzens der Jahresringe folgendermaßen geäußert: „Ermittelt man in nachweisbar gleichalterigen Beständen an verschiedenen Stöcken das Alter der Bäume, so ergibt sich fast immer für die unterdrückten Stämme ein erheblich jüngeres Alter als für die dominirenden“ . . . Dies erklärt sich zunächst „durch das Aussetzen der Jahresringe in den unteren Stammtheilen, welches mir neuerdings bei unterdrückten Stämmen bestimmt nachzuweisen geglückt ist.“ Mein Vater (Theod. Hartig) beobachtete „bei Weimouthskiefern, welche bis zur Endknospe des Gipfeltriebes entästet waren, daß sich der Jahresring im 2. Jahre nach der Entästung und in den nächsten darauffolgenden Jahren nur in den oberen Theilen des Baumes bildete. Die nach der Entästung auf ein Minimum beschränkte Nadelmenge vermag nur so wenig Bildungssaft zu bereiten, daß dieser schon in den oberen Baumtheilen völlig consumirt wird und für den unteren Stammtheil nichts übrig bleibt. Erst in dem Maße, als mit zunehmender Nadelmenge in den Folgejahren mehr Bildungssaft bereitet wird, steigt auch die Jahrringsbildung immer tiefer.“ . . . „In praktischer Beziehung muß man aus diesen Beobachtungen die Vorschrift ableiten, bei Altersermittelungen ziemlich gleichalteriger Bestände die unterdrückten Bäume ganz unberücksichtigt zu lassen.“

Indem wir davon Abstand nehmen, aus diesen hochwichtigen Sätzen jetzt schon letzte Consequenzen zu ziehen, machen wir die Zusicherung, daß wir nicht ermangeln werden, diesen von R. Hartig angeregten Momenten bei den von uns fernerhin auszuführenden forststatischen Erhebungen die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Vorbemerkungen zum Arbeitsplane Nr. XIV

für die

Aufstellung von Holzertragstafeln.

Nachstehende Erörterungen, womit wir den Arbeitsplan für die Aufstellung von Holzertragstafeln einzuleiten beabsichtigen, werden — indem sie eben lediglich dem bezeichneten Zwecke zu dienen bestimmt sind — keineswegs eine den Gegenstand nach allen Seiten beleuchtende oder die Eröffnung neuer Gesichtspunkte bezielende Abhandlung bilden. Wir beschränken uns vielmehr darauf, an der Hand der einschlägigen Literatur in gegenwärtiger Einleitung den Begriff „Ertragstafeln" darzulegen, auf die Bedeutung der Ertragserhebungen und den Werth der Ertragstafeln für die Forstwissenschaft und die forstliche Praxis aufmerksam zu machen, sodann die hauptsächlichsten Schwierigkeiten zu bezeichnen, welche sich der Aufstellung guter und brauchbarer Ertragstafeln entgegenstellen, ferner die Art und Weise der Beschaffung des Materials zum Aufbau von Ertragstafeln in allgemeinen Umrissen zu erörtern, endlich den Lesern dieses Werkes einen gedrängten Nachweis der einschlägigen Literatur an die Hand zu geben, um dadurch zum Quellenstudium anzuregen sowie letzteres zu erleichtern. Den technischen Theil der Construktion von Holzertragstafeln mit Hilfe bereits gewonnener Unterlagen, sowie den Gebrauch fertiger Ertragstafeln glaubten wir von gegenwärtiger Erörterung ausschließen und einer späteren (etwa im II. Bande dieses Werkes zu veröffentlichenden) Abhandlung vorbehalten zu sollen. —

Die **Holzertragstafeln**, **Holzzuwachs-** oder **Waldbestandstafeln** (auch wohl **Zuwachsskalen** genannt) sollen den Wachsthumsgang und die Wachsthumsleistung der Holzbestände für deren verschiedene Lebensalter übersichtlich, nemlich in tabellarischer Form darstellen. Um diesem Zwecke zu genügen, müssen derartige Tafeln für jede in forstlicher Beziehung wichtige Holzart und Betriebsart und für die

verschiedenen Standortsverhältnisse (Bonitätsstufen*) bei Voraussetzung normaler Bestandesverhältnisse nicht nur die Massenvorräthe zunächst der Hauptbestände (unter Ausscheidung von Derbholz und Reisholz) und für die Flächeneinheit für alle Altersstufen (vom jüngsten bis zum höchsten Lebensalter) der Bestände ausweisen, sondern auch jene Faktoren ersehen lassen, welche in ihrer Vereinigung eben diese Massenvorräthe der Hauptbestände bedingen, nemlich: die Anzahl der Hauptbestands-Stämme auf der Flächeneinheit, dann die mittlere Bestandshöhe, die mittlere Stammstärke, bezw. die Stammgrundflächensumme, die mittlere Formzahl u. s. w. bezüglich des dominirenden Bestandesmaterials.

Insoferne es aber nach obiger Begriffsbestimmung in dem Zwecke der Ertragsdarstellungen gelegen ist, die gesammte normale Massenerzeugung (Wachsthumsleistung) einer betreffenden Holzart für eine bestimmte Wachsthumszeit zum Ausdrucke zu bringen, erscheint es wünschenswerth und angezeigt, die Massenuntersuchungen zum Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln nicht auf die jeweils vorhandenen Hauptbestände zu beschränken, die bezüglichen Erhebungen vielmehr auch auf den Massen-Abgang zu erstrecken, welchen die Bestände in den früheren Lebensaltern an Durchforstungsmaterial und Dürrholz u. s. w. erlitten haben.

Hiernach hätten sodann nur solche Holzertragstafeln, welche außer den jeweiligen Hauptbestandsmassen und bezw. Haubarkeitserträgen auch den periodischen Massenabgang, die s. g. Vorerträge, für alle Stufen des Bestandesalters ersehen lassen, auf das Prädikat der Vollständigkeit Anspruch zu machen.**)

Schon aus diesen Andeutungen über Zweck und allgemeine Einrichtung der Ertragstafeln folgert sich, daß solche Tafeln — ihre Vollständigkeit und die Verläßigkeit ihrer Grundlagen vorausgesetzt — als werthvolle, ja unentbehrliche Behelfe für eine große Reihe forsttaxatorischer und forstwirthschaftlicher Arbeiten zu erachten sind. Prof. Dr. Baur schildert den wissenschaftlichen und wirthschaftlichen Werth der Ertragstafeln in seiner Schrift „die Fichte“ in aller nur wünschenswerthen

*) Ueber Bonitäten (des Standortes und der Bestände), über die Ausscheidung von Bonitätsklassen, dann über die Hilfsmittel der Bonitirung s. unten (Seite 360 ff. 382 u. 408).

**) Leider beschränkten sich seither die meisten wissenschaftlichen Ertragsuntersuchungen zunächst auf die Ermittelung der in den einzelnen Bestandesaltern wirklich vorhandenen Massen, beziehungsweise der eigentlichen Haubarkeitserträge, so daß bezüglich der Erforschung des Quantums der Durchforstungserträge noch ein weites Versuchsfeld fast gänzlich unbebaut geblieben ist.

Ausführlichkeit,*) indem er darlegt: daß die Ertragstafeln die Zuwachsgesetze normaler Bestände in Bezug auf Höhen-, Stammgrundflächen- und Massen-Entwickelung zur Anschauung bringen, daß sie über die Größe des normalen und des wirklichen Holzvorrathes Aufschluß geben, daß sie zur Bestimmung der Zuwachs- und Nutzungs-Prozente die nöthigen Anhalte bieten, daß sie den Zeitpunkt des Eintrittes des größten laufenden und durchschnittlichen Längen- und Massen-Zuwachses erkennen lassen, daß sie ferner zu den so wichtig gewordenen Rentabilitätsberechnungen der verschiedenen forstlichen Betriebssysteme dienen, — und daß sie endlich zu den Zuwachsberechnungen, zu Holzmassenschätzungen ganzer Bestände, zur Feststellung der Reinertragsklassen behufs der Ermittelung der Waldsteuerkapitalien, zur Berechnung des Werthes der Wälder und der Abfindungskapitalien behufs der Ablösung von Waldservituten u. s. w. dienlich seien.

In Zusammenfassung der eben erörterten verschiedenartigen Verwendungsarten der Ertragstafeln möchten wir betonen, daß denselben in erster Linie eine den Wirthschaftsbetrieb berührende forstpraktische Bedeutung zukommt — insofern nemlich, als sie sich zu werthvollen Anhalten für gewisse forstwirthschaftliche Erwägungen von grundlegender Bedeutung und darum größter Tragweite gestalten. Schon Th. Hartig (s. dessen Abhandlung in der Allg. F. u. J. Z. 1847 S. 446) unterschied in diesem Sinne zwischen einem allgemeinen (wirthschaftlichen) und einem besonderen (taxatorischen) Zwecke der Ertragstafeln — indem er hiezu erörterte, daß solchen Tafeln gerade in Bezug auf die Entscheidung von Betriebsfragen (Ertragsverschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten der Betriebsarten, der Umtriebszeiträume, der Holzarten, der Erziehungs- und Durchforstungsweisen u. s. w.) — und in weit minderem Grade in eigentlich taxatorischer Hinsicht — eine wichtige praktische Bedeutung zuzuerkennen sei.

Es hat nun allerdings in der forstlichen Literatur zu keiner Zeit (die jüngst verflossenen Jahre nicht ausgenommen) an solchen Stimmen gemangelt, welche ihre Warnung gegen die in Wissenschaft und Praxis allzusehr eingebürgerte Anschauung erheben zu müssen glaubten, als handle es sich in der Aufstellung von Ertragstafeln um die Auffindung des Steines der forstlichen Weisheit, um die Lösung des ersten und

*) Baur's neuestes Werk: „Die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form 1881," war bei Drucklegung gegenwärtiger Vorbemerkungen noch nicht erschienen; es ist uns erst bei letzter Correktur der ganz im Satze stehenden Bogen 23—31 zugekommen. D. H.

obersten Problemes der Forstwissenschaft. Dem Grund oder Ungrund dieser abfälligen oder mindestens sehr ernüchterten Urtheile über den Zweck der Ertragsuntersuchungen und die Bedeutung der Ertragstafeln weiter nachzuforschen, kann und darf selbstredend hier nicht unsere Aufgabe sein. Eines sei zu bemerken gestattet: Je vollkommener und verläßiger die dermalen noch mit Lücken und mancherlei Mängeln behafteten Ertragstafeln auf Grund fortgesetzter Versuche im Laufe der Zeit geworden sein werden, desto allgemeiner und bedingungsloser wird den Ertragstafeln jener wissenschaftliche und wirthschaftliche Werth in Wirklichkeit beigelegt werden können und müssen, welchen wir in Vorstehendem geschildert haben.

Keinesfalls aber darf aus der Thatsache, daß die bisher aufgestellten Ertragstafeln ihrer Bestimmung nicht vollkommen genügt haben, und aus dem vorläufigen Vermuthen Einzelner, daß auch für die Zukunft ganz verläßige Ertragstafeln nicht wohl werden geschaffen werden können, die Forderung abgeleitet werden, die Ertragsuntersuchungen zum Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln als nutzlose Thätigkeit fortan auf sich beruhen zu lassen.

Unserer Anschauung nach dürfte wenigstens darüber, daß weder die Forstwissenschaft noch die forstliche Praxis der Ertragstafeln völlig entrathen könne, ein Zweifel nicht bestehen.

So ist es denn auch erklärlich, daß schon sehr frühzeitig — bereits in jener Zeit, als für den Aufbau einer Forstwissenschaft nothdürftigst die ersten Bausteine von Kameralisten, Mathematikern und Botanikern sowie von einzelnen Forstpraktikern beschafft worden waren — nicht nur das Bedürfniß der Aufstellung von Holzertragstafeln erkannt, sondern auch von mehrfacher Seite der Versuch gemacht worden ist, diesem Bedürfnisse Abhilfe zu schaffen. Auf Anregung und Anleitung Oettel's wurden bekanntlich schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts von G. L. Hartig (1764—1837), dann von Heunert (1739—1800) und von J. Christ. Paulsen (1748—1825) Ertragstafeln aufgestellt. Im Laufe dieses Jahrhunderts aber und bis in die neueste Zeit herab haben sich in stattlicher Anzahl die allerbesten Kräfte sowohl der Forstwissenschaft als auch der forstlichen Praxis theils ebenfalls mit der Aufstellung von Ertragstafeln, theils allgemein mit der Ermittelung und wissenschaftlichen Klarlegung der Zuwachsgesetze der Holzbestände befaßt und die Ergebnisse ihrer bezüglichen Forschungen in der Literatur niedergelegt.

Ein eingehender Literatur-Nachweis findet sich am Schlusse gegenwärtiger Vorbemerkungen. Hier seien von den Männern, die sich neben den Bestrebungen, welche in dieser Richtung von den einzelnen Forstverwaltungen gepflogen wurden, mit Ertragsuntersuchungen, mit der Aufstellung von Ertragstafeln und Einschlägigem beschäftigt haben, noch folgende genannt:

Albers Gg., Baur Frz., Betzhold, Beyreuther, Borggreve, Braun, Breymann, Brumhard, Burckhardt H., Cotta H., Danckelmann, Draudt, Egger, Faustmann, Feistmantel, Filchner, Finzer, Fischbach K., Geiße, Giese, Grebe, Greiner, Grünewald, Grundner, Grunert, Gümbel, Gunkel, Guttenberg A. v., Hartig Th., Hartig Rob., Hierl, Heß R., Heyer C., Heyer Ed., Heyer Gust., Hoßfeld, Huber, Hundeshagen, Ihrig, Jäger W., Judeich, Karl H., Klaupprecht, König, Kohli, Kraft Gg., Kunze, Langenbacher, Lauprecht, Liebich, Lorey, Martin, Micklitz R., Papius, Pernitzsch, Pfeil, Preßler M. R., Püschel, Riniker, Rösler, Roth K., Rudorf, Schaal, Schilcher, Schmidtborn, Schneider, Schuberg, Schulze, Seebach v., Simony, Sintzel, Smalian, Spitzel v., Sprengel, Stahl, Strauch, Taeger, Tessin v., Then, Urich, Uslar, Vargas de Bedemar, Wagener, Wallmann, Wedekind, Weise, Zschimmer.

So beträchtlich nun aber die Zahl der bereits vorhandenen Ertragstafeln (zunächst bezüglich der wirthschaftlich wichtigsten Holzarten) ist, und so sehr auch auf deren Herstellung Zeit und Mühe aufgewendet worden sein mag, so leiden dieselben dennoch fast ausnahmslos — wie wir schon oben zu bemerken Veranlassung hatten — an verschiedenen Mängeln und Unzulänglichkeiten, die deren Werth und Verwendbarkeit beeinträchtigen mußten.

Diese thatsächlichen Mängel sind nun theils in der (gewissermaßen naturgesetzlichen) Schwierigkeit der Aufstellung derartiger Tafeln überhaupt begründet — hiedurch also genügend erklärt und wohl auch entschuldigt; theils aber sind fragliche Mängel auf ein zu geringes Maß von Sorgfalt und Umsicht bei Beschaffung des Materials sowie ferner auf den Umstand zurückzuführen, daß meist nur eine entschieden unzulängliche Anzahl von Holzbeständen wirklich auf ihre Wachsthumsgesetze untersucht, dagegen in desto ausgedehnterem Maße Interpolirungen zur Ausfüllung der Lücken des (zuweilen vielleicht selbst nicht ganz genauen) Materials angewendet wurden.

Ein bedauernswerther Mißstand war es insbesondere auch, daß Manche viel zu viel damit sich beschäftigten, immer wieder aus den Unterlagen älterer Ertragstafeln neue Tafeln in vermeintlich besserer

Form zu construiren, anstatt selbst neues Materiale nach verbesserter Methode zum Aufbau besserer Tafeln zu gewinnen.

Allerdings mußte dem Bestreben, mit Neuem Neues zu schaffen mehr und mehr die Ueberzeugung Abbruch thun, daß die Aufgabe, genügendes Materiale zum Aufbau brauchbarer Ertragstafeln zu gewinnen zunächst nicht wohl der Einzelne sich stellen könne, daß vielmehr dieser Arbeitsgegenstand mit vereinten Kräften Mehrerer in Angriff genommen werden müsse. Ein im Jahre 1845 ergangener Aufruf Carl Heyer's zur Gründung eines forststatischen Vereines*) kann nun in letztbezeichneter Hinsicht geradezu als ein Wendepunkt auch in der Geschichte der forstlichen Zuwachsermittelungen betrachtet werden; denn mit der seitdem wirklich erfolgten Organisation forstlicher Versuchsanstalten in den größeren deutschen Staaten und dem Zusammentritte dieser Versuchsanstalten zu einem Vereine waren auch ausreichende Mittel und Kräfte zur erfolgreichsten Durchführung der auf die Aufstellung von Ertragstafeln für die wichtigsten Holzarten abzielenden Ertragsuntersuchungen gewährleistet, so daß man von diesem Zeitpunkte an zu der Annahme und Hoffnung berechtigt war, es werde von den vereinten Kräften nicht nur Besseres als seither, sondern das Bestmögliche geleistet werden.

Der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten hat nun in der That die Aufgabe sich bereits gestellt, der forstlichen Wissenschaft und Praxis möglichst vollkommene Ertragstafeln schon in allernächster Zeit zu bieten,**) und ein Gegenstand der Obsorge dieses Vereines wird es sein, bei der Ausführung dieser Arbeit die erkannten und noch nicht beseitigten Unzulänglichkeiten der früheren Ertragserhebungen und der seitherigen Verarbeitung der Erhebungsergebnisse zu Ertragstafeln seinerseits fern zu halten.

Prof. Dr. G. Heyer betont in einer der neuesten Zeit angehörigen Abhandlung (Allg. F. u. J. Z. 1877. Seite 186) namentlich folgende

*) Der Aufruf war bekanntlich an die im J. 1845 zu Darmstadt tagende Versammlung der süddeutschen Forstwirthe gerichtet und forderte zu forststatischen Untersuchungen, namentlich auch zu solchen über die Ertragsfähigkeit der Wälder auf. (Siehe Wedekind's Neue Jahrbücher der Forstkunde, 1846. Heft 30. S. 127 u. flg., und Allg. F. u. J. Z. 1877. S. 185).

**) Das Comite, welches von der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Wien (1868) mit dem Entwurfe eines Planes für die Organisation des forstlichen Versuchswesens betraut worden war, hatte die Beschaffung von zuverlässigen Ertragstafeln ausdrücklich als eine der noch nicht gelösten und alsbald in Angriff zu nehmenden Aufgaben der Forstwissenschaft bezeichnet.

zwei Punkte, welche als demnächst noch zu beseitigende Mängel der seitherigen Ertragstafeln zu betrachten seien, nemlich:

1) den Umstand, daß bisher das Materiale nicht mitgetheilt worden sei, auf Grund dessen die Ertragstafeln aufgestellt wurden, und
2) die Erscheinung, daß den Ertragstafeln eine genügende Bestimmung und Bezeichnung der Standortsgüte fehle.

Was nun den erstberegten Einwand gegen die bisherigen Ertragstafeln anbelangt, so steht — wie wir oben schon angedeutet haben — allerdings fest, daß viele (selbst der neueren Zeit angehörige) Ertragstafeln deshalb kein Vertrauen erwecken und bemängelt werden können, weil die Art und Weise, wie sie zu Stande gekommen, nirgends in der Literatur sich des Näheren bezeichnet findet, so daß Vermuthungen und Befürchtungen hinsichtlich der Grundlagen der Tafeln der weiteste Spielraum belassen ist.

Dieser, wie bemerkt bis in die neuere Zeit hereinragenden Erscheinung nach Gebühr Rechnung tragend, und ganz im Sinne der Heyer'schen Anregung, hat der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten den Beschluß gefaßt, das gesammte Materiale, welches die Unterlage der für die einzelnen Holz- und Betriebsarten aufzustellenden Ertragstafeln bilden soll, jedesmal gleichzeitig mit der Herausgabe der betreffenden Tafeln zu veröffentlichen, sowie denn auch die seitdem bereits erfolgten Publikationen von Baur und Kunze, sowie von Weise über die Ertragsverhältnisse und den Zuwachsgang der Fichte und bezw. der Kiefer dieser Anforderung schon in vollem Umfange genügen. (cfr. * Note auf Seite 355.)

Was den von G. Heyer angeregten und künftig noch zu beseitigenden zweiten Mangel der Ertragstafeln anbelangt, so bestehen zur Zeit noch Meinungsverschiedenheiten darüber, ob und bis zu welchem Grade die Ermittelung der einzelnen bestimmenden Momente der sogenannten Standortsgüte platzzugreifen habe, und beziehungsweise ob die Einverleibung zahlreicher Kriterien der Standortsgüte in die Ertragstafeln überhaupt von Nutzen sei.

Während nemlich manche Autoren der Ansicht sind, daß nur durch Erforschung der einzelnen Faktoren der Standortsgüte und durch Beifügung einer genauen Standortsbeschreibung zu jeder Ertragstafel die Einschätzung irgend eines concreten Bestandes in die richtige Bonität gesichert erscheine, erklärt Baur „die Beschreibung der einzelnen Faktoren des Standortes nicht nur für einen in der Mehrheit der Fälle nutz-

losen, sondern sogar für einen den Kopf der Taxatoren verwirrenden Ballast." Die vorwürfige Frage ist also dermalen noch eine controverse. (Vergl. Note 60 und 61 Seite 382).

Der vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten aufgestellte Arbeitsplan für die Vornahme von Ertragserhebungen behufs Gewinnung der Unterlagen für Ertragstafeln bestimmt lediglich, daß von jedem Untersuchungsbestande neben der Bestandsbeschreibung auch eine genaue Standortsbeschreibung und zwar nach Maßgabe der Anleitung zur Standorts- und Bestands-Beschreibung beim forstlichen Versuchswesen (siehe Seite 3 und folgende dieses Werkes) zu liefern sei. Dabei sind aber Ertragserhebungen in Rücksicht auf die antheilige Wirkung der einzelnen Standortsfaktoren vom Vereine der forstlichen Versuchsanstalten vorerst nicht beabsichtigt. Es wird nun Aufgabe der einzelnen Landesversuchsanstalten sein, unbeschadet der Ausführung der vom Vereine angeregten Ertragserhebungen in Rücksicht auf die Standorts-Totalität auch die Einflußnahme einzelner Faktoren des forstlichen Standortes auf den Wachsthumsgang der verschiedenen Holzarten zum Gegenstande ihrer Erhebungen zu machen. Die badische forstliche Versuchsanstalt ist in dieser Richtung bereits vorgegangen, indem Prof. Schuberg (siehe forstwissenschaftl. Centralblatt, 1880, April-Heft) den Einfluß der Meereshöhe der Bestände zunächst auf die normale Stammzahl einer systematischen Untersuchung unterworfen hat und auch bereits an der Hand der desfallsigen Ergebnisse zu einer sehr interessanten Schlußfolgerung gelangt ist.*)

Wir wollen hier die Erörterung der beiden Fragen anreihen, wie viele Standortsklassen (Bonitäten) den Ertragstafeln zu Grunde gelegt, und nach welchen Kriterien concrete Bestände in die Bonität eingereiht werden sollen.

Erstere Frage beantwortet sich nach folgenden Erwägungen: Da die Faktoren des Standortes, welche eine bestimmte Standortsbonität oder Ertragsfähigkeit bedingen, unendlich zahlreich sind, und dem entsprechend das Produkt der Standortsfaktoren, nemlich die Holzmasse, welche auf der Flächeneinheit innerhalb eines gewissen Zeitraumes im vollkommen bestockten Bestande erzeugt wird, eine ebenso wechselnde Größe ist, hat man es eigentlich bezüglich jeder Holzart mit ungezählt vielen Wachsthumsleistungen und beziehungsweise Standorts-

*) Schuberg stellt auf Grund seiner Untersuchungen den Satz auf: „Innerhalb derselben Standortsklasse ist die Stammzahl um so größer, einer je höheren Region der Bestand angehört."

güten zu thun. Für Wissenschaft und Praxis genügt aber eine beschränkte Anzahl von Bonitätsklassen nicht nur, sondern sie muß sogar eine beschränkte sein.

Würden nemlich sehr viele Bonitätsklassen (mehr als etwa 5) angenommen, so würde nach Aufstellung der Ertragstafeln das Einschätzen concreter Bestände in die Bonität zu sehr beschwert, — und bei einer allzugroßen Anzahl von Bonitäten wäre es geradezu unmöglich, den bei Beurtheilung der Standortsverhältnisse eines Bestandes gewonnenen Gesammteindruck unverrückt auf einen anzugleichenden anderen Bestand hinüberzunehmen.*)

Bei Beantwortung der Frage nach dem zuverlässigsten Anhalte zur Einreihung eines Holzbestandes in die angenommenen Ertragsklassen (Bonitäten) glauben wir uns auf die jüngsten Veröffentlichungen Baur's stützen zu sollen. Baur erklärt — zunächst auf Grund seiner Untersuchungen über die Wachsthumsverhältnisse der Fichte**) — die mittlere Bestandshöhe als den genauesten und einzig richtigen „Weiser" für die Beurtheilung nicht nur der Masse eines normal bestockten und normal erwachsenen Bestandes, sondern auch der Bonität, — eine Ansicht, welcher indeß früher schon einige Schriftsteller (Grebe, Judeich, Burckhardt u. A.) mit gewissen Einschränkungen huldigten. Sollte der Baur'sche (nunmehr auch von Kunze,***) Bernhardt, Weise u. A. in der Hauptsache zugestandene) Satz, daß in geschlossenen Beständen gleicher Bonität der laufendjährliche Massenzuwachs dem laufendjährlichen Höhenwuchse proportional ist, und daß sich die Massen zweier verschieden alten, aber gleichen Bonitäten angehörigen Bestände, oder beziehungsweise die Massen zweier gleich alten Bestände verschiedener Bonitäten wie ihre Höhen abstufen, durch die vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten noch in Fortsetzung begriffenen Ertragserhebungen allgemein sich bestätigen, so wäre das Geschäft der

*) Wir geben hiezu ergänzend die Note 62 Seite 383.

**) S. * Note auf Seite 355.

***) Kunze schreibt in seiner Abhandlung über den Ertrag der Fichte auf normal bestockten Flächen (Tharander forstl. Jahrbuch, 27. Band, Supplementheft): „Es fand sich, daß die Bestände ihrer Höhe nach sich fast auf dieselbe Weise gruppirten wie nach ihren Massen, so daß die mittlere Höhe, da dieselbe leichter zu bestimmen ist als die Masse, wahrscheinlich das vorzüglichste Hilfsmittel zur Bestimmung der Güteklasse eines Bestandes abgibt."

Bonitirung, d. h. der Einreihung eines concreten Bestandes in die Bonität oder Ertragsreihe ungemein vereinfacht und hiedurch auch die Möglichkeit geboten, manchen Fehler, welcher bei Aufstellung von Ertragstafeln bisher unterlaufen, künftig zu vermeiden. Jedenfalls aber liegt in den Ergebnissen, zu welchen Baur bezüglich der Höhenwuchsverhältnisse der Fichte*) gelangt ist, die dringendste Mahnung, insbesondere bei den zum Behufe der Aufstellung von Ertragstafeln vorzunehmenden Ermittelungen der Bestandshöhen der Normalbestände die äußerste Sorgfalt anzuwenden. —

Da es sich bei der Gewinnung des Materials zur Aufstellung von Ertragstafeln um die Auswahl von Normalbeständen der verschiedenen Holzarten und bezw. Betriebsarten handelt, so ist für jeden der Untersuchung zu unterwerfenden Holzbestand die Frage der **Normalität vorgängig** zu entscheiden.

Hierin liegt nun eine der erheblichsten Schwierigkeiten für die Aufstellung von Ertragstafeln überhaupt, denn **„normal“** ist kein genau begrenzter, vielmehr ein unbestimmter Begriff, — so daß man füglich fragen kann: „wann beginnt der Normalbestand und wo hört er auf?“

Der vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten angenommene Arbeitsplan für die Aufstellung von Holzertragstafeln bestimmt in § 6: „die Ertragserhebung hat sich ausschließlich auf möglichst normale und gleichartige Bestände zu erstrecken. Unter normalen Beständen sind solche zu verstehen, welche nach Maßgabe der Holzart und des Standortes bei ungestörter Entwicklung auf großen Flächen von mindestens 1 ha als die vollkommensten anzuerkennen sind. Gleichartigkeit muß bestehen in Standort, Alter, Schluß und Masse.“

Hiernach ist als normal diejenige Holzerzeugung anzusehen, welche unter den regelmäßigen wirthschaftlichen und äußeren Verhältnissen auf einem bestimmten Standorte mittels einer bestimmten Holzart auf größeren Flächen wirklich erreicht worden ist und deßhalb als eine örtlich erzielbare höchste Produktion (an Stammzahl, Stammgrundflächensumme, Bestandeshöhe und Bestandesmasse) gelten kann.

Sehr eingehend hat sich über den in Frage stehenden Gegenstand schon Theod. Hartig (s. Allg. F. u. J. Z. 1847) geäußert. Wir glauben die Ausführungen des genannten Autors hier anreihen zu sollen, da dieselben — im Gegensatze zu den Darlegungen anderer Autoren — in wohl unwiderlegbarer Weise darthun dürften, daß die an aufzu-

*) S. * Note auf Seite 355.

nehmende Normal- (d. i. Ertragstafel-) Bestände zu stellende Forderung einer örtlich höchsten Holzerzeugung berechtigt und einzig richtig ist.

Th. Hartig läßt sich folgendermaßen vernehmen:

An und für sich sei ein höchster Vollkommenheitsgrad der auszuwählenden Bestände oder Bestandspartien nicht nothwendig. Gäbe es einen sicheren Maßstab für mittlere Bestandesqualität, oder ließe sich die mittlere Bestandesqualität sicher und leicht in jedem besonderen Falle auffinden, so wäre es nicht nur thunlich, auch Bestände dieser Art zu Vergleichsreihen zusammenzustellen, sondern es würden sogar die bezüglichen Ertragstafeln für taxatorische Zwecke brauchbarer sein. Allein einen solchen Maßstab für mittlere Bestandesqualität gebe es nicht, — und dieselbe in jedem einzelnen Falle mit steter Rücksicht auf Einhaltung gleicher Standortsqualität zu ermitteln, sei geradezu unausführbar, da sich in den meisten Fällen nicht erkennen lasse, ob ein geringerer Grad von Bestandesvollkommenheit der Bestandesentwickelung an und für sich eigenthümlich oder aber in einer Veränderung des Standortes oder vollends in zufälligen Störungen des Holzwuchses begründet sei. Nur der höchste Grad der Bestandesvollkommenheit berechtige zu der Annahme, daß abnorme Störungen des Holzwuchses keinen oder nur untergeordneten Einfluß auf die gegenwärtige Bestandesbeschaffenheit gehabt haben, — nur im höchsten Grade der Bestandesvollkommenheit liege eine einigermaßen sichere Bürgschaft gleicher Standortsbeschaffenheit, da man annehmen könne, daß — unter äußerlich gleich erscheinenden Standortsverhältnissen — in jedem größeren gutbestandenen Orte kleinere, durch das Maximum der Produktion erkennbare Flächen vorkommen, auf welchen alle Faktoren der Produktion gleichmäßig gewirkt haben.

Wenn nun zwar die „Normalität", indem dieselbe das örtlich Erreichbare — also ein Maximum darstellen soll, nach Oben eine wohlgezogene Grenze findet, so kann und muß es sich doch immer noch fragen, wohin die untere Grenze der Normalität zu verlegen sei, d. h. welchen Anforderungen ein Bestand mindestens noch entsprechen müsse, um örtlich als Normalbestand in Betracht kommen zu können. Diese Frage nach der unteren Grenze der Normalität ist eine Frage nach dem Maßstabe in erster und eine Frage nach dem Quantum in zweiter Linie. Es fragt sich zunächst, welches Moment des örtlich vollkommensten Bestandes als Maßstab der Normalität dienen kann. Die Stammgrundflächensumme pro Flächeneinheit dürfte nun als ein geeigneter Maßstab für die Normalität zu erachten sein. Bei dieser Voraussetzung wäre

alsdann lediglich in Erwägung zu ziehen (und beziehungsweise von den forstlichen Versuchsanstalten, welche an der Aufstellung von Ertragstafeln zusammenwirken, zu vereinbaren), wie viele Prozente einer örtlich vorgefundenen höchsten Stammgrundfläche eines Bestandes bestimmten Alters von einem concreten anderen Bestande muthmaßlich gleicher Bonität und desselben Alters wenigstens erreicht sein müssen, wenn ihm der Charakter der Normalität behufs der Aufnahme für Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln noch beigelegt werden will. Abweichungen von 10—15 % der höchsten Stammgrundfläche dürften diesbezüglich für alle Bestandesalter eine angemessene untere Grenze sein.

Wir wurden zu letzteren Schlußfolgerungen durch öftere Besprechungen des Gegenstandes mit Herrn Professor Dr. von Baur hingeleitet — und verfehlen nicht, diesem bezüglich des Gedankens, daß die Stammgrundflächensumme einen Maßstab für die Bestandes-Normalität abzugeben geeignet sei, die Priorität zu wahren.*) —

Wir haben schon oben angedeutet, daß die Mängel der älteren Ertragstafeln zum großen Theile in gewissen äußeren, der ausgiebigen Einwirkung des Einzelnen entrückten hinderlichen Verhältnissen — gleichsam in naturgesetzlichen Schwierigkeiten — ihren Grund hatten und durch das Bestehen dieser Verhältnisse auch ihre Entschuldigung fanden. Es sind nun hauptsächlich folgende Umstände, welche die Aufstellung guter Ertragstafeln bislang noch wesentlich erschweren mußten:

1) der Mangel einer gründlichen Einsicht in den Gang des Höhenwuchses und des Massenzuwachses der Bestände; insbesondere
2) die irrthümliche Annahme, daß in Beständen verschiedener Bonitäten ein ähnlicher Zuwachs möglich sei; dann
3) der Mangel ausreichender Erfahrungen über den Einfluß der Begründungs- und Erziehungsart auf die Entwicklung der Bestände.

Ad. 1. Was zunächst das Höhenwachsthum der Holzbestände anbelangt, so mangelten bis in die neuere Zeit genauere Kenntnisse darüber, welchen Verlauf die Höhenwuchscurven nach Maßgabe der Bonitäten nehmen. Durch die neuesten Untersuchungen ist nunmehr dargethan, daß der Culminationspunkt des durchschnittlichen Höhenwuchses früher auf guten als auf schlechten Standorten eintritt.

Das Gesetz des Massenzuwachses der Holzbestände läßt sich nach gegenwärtigem Stande der Wissenschaft dahin präcisiren, daß (zunächst im Hochwaldbetriebe) der laufende jährliche Zuwachs in den ersten Jahren

*) S. * Note auf Seite 355.

des Bestandesalters am kleinsten ist, hierauf von Jahr zu Jahr — wenn auch nicht gleichmäßig — ansteigt, dann — je nach Maßgabe der Bonität — ein Maximum erreicht, von dort wieder abnimmt und erst mit der physischen Vollendung (dem Absterben) des Bestandes aufhört. Es folgert sich hieraus, daß zwischen dem laufend jährlichen und dem durchschnittlich jährlichen Zuwachse ein gesetzmäßiger Zusammenhang besteht. (Vergl. Note 63 Seite 383).

Ad. 2. Von Unheil war bislang die Annahme mancher Autoren, daß in Beständen verschiedener Bonitäten ein sog. ähnlicher Wachsthumsgang möglich sei, wornach die ungleichen Massen durch alle Bestandesalter in einem konstanten Verhältnisse zu einander ständen, so daß die Masse des einen Bestandes in jeder Altersperiode das gleiche Vielfache der Masse des anderen Bestandes wäre. Diese Annahme ist, wie die jüngsten Untersuchungen über den Wachsthumsgang einzelner Holzarten unwiderleglich dargethan haben dürften, ein Irrthum.

Die Wachsthumsleistungen von Beständen verschiedener Bonitäten kulminiren in ganz verschiedenen Zeitpunkten der Bestandesalter. Mit der Erkenntniß dieses Gesetzes wird die „Theorie des ähnlichen Wachsthumsganges" hinfällig: die Erkenntniß des Bestehens des einen Gesetzes schließt die Annahme des anderen Gesetzes aus.

Die „Theorie des ähnlichen Wachsthumsganges" führte zwar zur vereinfachten Darstellung, damit aber auch zur Verwirrung und Fälschung der Zuwachsgesetze. Mit Recht behauptet Professor Baur von Ertragstafeln, in welchen die erwähnte Aehnlichkeit des Wachsthumsganges von Beständen verschiedener Bonitäten zu Tage tritt, daß sie nicht – wenigstens nicht bezüglich sämmtlicher Bonitäten — dem grünen Walde entnommen, vielmehr künstlich am grünen Tische berechnet worden seien.

Ad. 3. Eine Erscheinung, die in früherer Zeit nicht in ihrem ganzen Umfange erkannt, mindestens bei Aufstellung von Ertragstafeln nicht nach Gebühr gewürdiget wurde, ist der Einfluß, welchen die Art und Weise der Bestandesbegründung und der nachherigen Bestandespflege auf den Wachsthumsgang der Holzbestände äußert. Fraglicher Einfluß ist in Wirklichkeit von solchem Belange, daß die Behauptung gerechtfertigt erscheint, die Ertragstafeln seien — wenn anders sie Anspruch auf Verläßigkeit und Brauchbarkeit machen wollen — den Begründungs- und Behandlungsweisen der Bestände anzupassen, d. h. a priori hiernach getrennt zu halten.

Der Unterschied im Entwicklungsgange der Naturbesamungs- und

Saat-Bestände einerseits und der Pflanzbestände anderseits — und ebenso der Unterschied im Entwicklungsgange undurchforsteter und regelmäßig durchforsteter Bestände — (wenigstens in der ersten Hälfte des Bestandes-Haubarkeitsalters) ist ein so wesentlicher, daß es geradezu bedenklich erscheint, zum Aufbau einer Ertragstafel Erhebungsmateriale aus all' diesen verschiedenen Bestandeskategorien zu benützen, ohne die sorgfältigste Sichtung des Materials unter voller Würdigung des Einflusses der Bestandsbegründung und Bestandsbehandlung vorgenommen zu haben. Und wer wollte bestreiten, daß dieser Fehler bei Aufstellung von Ertragstafeln nur allzuhäufig — in höherem oder minderem Grade fast ausnahmslos von Allen, die sich mit Ertragsdarstellungen beschäftigten — wirklich begangen worden ist?

Da die Anschauungen über die zweckmäßigste Art der Bestandsbegründung und der Bestandspflege mit den sich stetig erweiternden Erfahrungen im forstlichen Betriebe sich zu ändern pflegen, so können selbst gute Erfahrungstafeln nicht für alle Zeiten brauchbar sein, vielmehr erscheint es unabweislich, dieselben von Zeit zu Zeit — je nach Maßgabe der Aenderungen, die im Kultur- und Durchforstungs-Betriebe 2c. im Laufe der Zeit eingetreten sind — zu erneuern. — (Vergl. Note 64 Seite 384.)

Nicht unberührt wollen wir an dieser Stelle eine in der forstlichen Literatur wie auch in der forstlichen Praxis vielfach behandelte Frage lassen — die Frage nemlich, ob man Ertragstafeln für größere Landesgebiete oder für kleinere, geographisch oder geognostisch begrenzte Gebiete (z. B. für den Schwarzwald, für den Thüringerwald u. s. w.) aufstellen solle. Diejenigen, welche die Anwendbarkeit der Ertragstafeln von räumlich beschränkten Grundlagen für größere Landesgebiete in Abrede stellen, gehen von der Anschauung aus, daß es besondere „Wachsthumsgebiete" gebe, in welchen die Holzarten einen gesetzmäßigen, für einen abgegrenzten Bezirk als solchen charakteristischen und bestimmten Wachsthumsgang zeigen. Baur stellt der Frage von den Wachsthumsgebieten die Frage von den „Wirthschaftsgebieten" als eine gleichberechtigte gegenüber — und vertritt auf Grund seiner eigenen Beobachtungen und Untersuchungen die Ansicht, daß sich die Aufstellung von sogenannten Lokalertragstafeln auf Grund besonderer Wachsthumsgebiete wenigstens für die forstlichste Praxis nicht empfehle.

Da — wie schon angedeutet — andere Autoritäten gegentheiliger

Ansicht sind, dürfte die oben gestellte Frage auch heute noch als eine offene zu betrachten sein. —

Mit wenigen Worten wollen wir nun an dieser Stelle noch die Wege andeuten, welche bis jetzt eingeschlagen wurden und beziehungsweise auch für die Zukunft dürften eingeschlagen werden müssen, um zu brauchbaren und von den bisher erkannten Fehlern möglichst befreiten Ertragstafeln zu gelangen.

Diesbezüglich ist vor Allem als entscheidend zu betrachten, daß der Zuwachsverlauf normaler Bestände (ebenso wie der Zuwachsgang einzelner Bäume) einer gewissen Holzart durchaus nicht in allen Lebensaltern dem einfachen Gesetze einer arithmetischen Reihe folgt. Wäre eine solche Gesetzmäßigkeit des Zuwachsganges der Bäume und Bestände vorhanden, so würde die Aufstellung vollkommener Ertragstafeln mit keinerlei Schwierigkeiten verknüpft sein; denn es wäre nur erforderlich, den Zuwachsgang eines Baumes oder Bestandes für eine Reihe aufeinanderfolgender Jahre durch wiederholte Aufnahmen genau zu erforschen, um sodann aus dem ermittelten Reihengesetze den Zuwachsgang für alle vor- und rückwärtsliegenden Altersperioden und beziehungsweise Jahre auf rechnerischem Wege zu ermitteln oder durch graphisches Verfahren festzustellen.

Da nun aber das den Zuchwachsgang der Bäume und Holzbestände beherrschende Gesetz, wie die neueren Untersuchungen nunmehr über allen Zweifel dargethan haben, keineswegs ein so einfaches, im Gegentheile ein sehr complicirtes ist, indem die in gleichen Zeitabschnitten des Baum- oder Bestandes-Alters erzeugten Massen sehr ungleiche Größen darstellen, müssen andere Wege, als der durch das Gesetz der einfachen arithmetischen Reihe vorgezeichnete Weg, eingeschlagen werden, um die Aufstellung brauchbarer Ertragstafeln zu ermöglichen.

Am sichersten würde man nun den beabsichtigten Zweck, die den einzelnen Lebensaltern entsprechenden Massenvorräthe normaler Bestände gewisser Standortsklassen zu ermitteln, wohl dadurch erreichen, daß man junge Normalbestände verschiedener Bonitäten, jetzt und dann wiederholt alljährlich — oder wenigstens in nicht zu großen Zeitabständen, etwa von 5 zu 5 Jahren — bis zur erreichten Umtriebszeit auf ihre Massen untersuchen und auf solche Weise den Zuwachsgang solcher Bestände ziffermäßig darstellen würde. Wegen des Faktors „Zeit" aber schließt sich dieser sicherste Weg der Ermittelung des Wachsthumsganges von Normalbeständen leider aus, indem es ja gilt, nicht etwa in dem Zeitraum eines Bestandes-Umtriebes, sondern schon in allernächster Zeit der forstlichen Praxis das in Aussicht gestellte Schätzungsmittel der Ertragstafeln verfügbar zu machen.

Zur Erreichung des bezeichneten Zieles führen nun in befriedigender Weise auch andere Wege, die sich wieder von einander unterscheiden, je nachdem man schon alsbald oder erst nach einer längeren Reihe von Jahren zu den erstrebten Resultaten gelangen will. Diese anderweitigen Wege sind — insoweit sie prinzipiell verschiedene Verfahren bezeichnen — noch folgende:

a) die wiederholte Aufnahme mehrerer Bestände verschiedenen Alters — anstatt der Aufnahme eines und desselben Bestandes von Jahr zu Jahr, oder etwa von Jahrfünft zu Jahrfünft, wie schon oben erwähnt;
b) die einmalige Aufnahme mehrerer Bestände verschiedenen Alters, und Ergänzung der fehlenden Zwischenglieder der Wachsthums-Leistung mittels rechnerischer oder graphischer Interpolirung;
c) die Benützung sog. Weiserbestände (Aufnahme-Verfahren von Huber, Theodor Hartig, Robert Hartig, Gustav Wagener u. A.)

Die vorstehend unter a und b bezeichneten Wege bedürfen hier einer weiteren Erörterung wohl nicht. Bezüglich der Weiserbestands-Methoden (und deren verschiedenen Unterarten) sei bemerkt, daß dieselben in der Hauptsache auf der Annahme beruhen, es lasse sich — da der ältere Bestand aus dem jüngeren heraus gewachsen — von der Wachsthumsleistung normaler haubarer Bestände auf Grund spezieller Untersuchungen der Stämme (Stammanalysen) mit hinlänglicher Sicherheit auf die Wachsthumsleistung der jüngeren Bäume und beziehungsweise Bestände gleicher Beschaffenheit schließen.

Eine kritische Beleuchtung der verschiedenen Methoden zur Gewinnung der Unterlagen für die Ertragstafeln findet sich in der schon oben erwähnten G. Heyer'schen Abhandlung (Allg. F. und J.-Z. 1877. S. 191), dann eine weitere in dem ebenfalls schon wiederholt angeführten Baur'schen Aufsatze „Ueber die Aufstellung von Holzertragstafeln" (Monatschrift für F.- und J., 1878, Heft 1 und 2). Prof. Baur reiht in dieser Abhandlung an die Besprechung der seitherigen Methoden der Ertragserhebung und Ertragsdarstellung die Beschreibung seines eigenen Verfahrens zur Aufstellung von Ertragstafeln an, wie er solches bereits bei Festsetzung des Normalertrages der Fichte (siehe „die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form." Berlin, 1877) in Anwendung gebracht hat, und welches Verfahren auch von Prof. Kunze in Tharand (siehe dessen Abhandlung „Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen", Tharander forstliches Jahrbuch, Bd. 27) angenommen worden ist.*)

*) S. * Note auf Seite 355.

Obschon nun das Baur-Kunze'sche Verfahren der Ertragsdarstellung vorerst als das am raschesten und sichersten zu einem befriedigenden Ziele führende zu erachten sein möchte, so dürfte es angesichts des Umstandes, daß wohl fast jede der bisher zur Anwendung gelangten Methoden der Aufstellung von Ertragstafeln den einen oder anderen Vorzug gegenüber allen übrigen zu bieten vermag, gerathen und angezeigt sein, sämmtliche bekannte Hauptmethoden der Ertragserhebung und Ertragsdarstellung nach Möglichkeit mit einander zu verbinden. Dieser Anschauung, die namentlich auch G. Heyer begründet hat, ist denn auch vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten bei Aufstellung des Arbeitsplanes für gemeinsame Vornahme von Ertragserhebungen, wie solcher unten im Abdrucke mitgetheilt werden wird, bis zu einem gewissen Grade Rechnung getragen worden, — und was dieser Arbeitsplan an Verwirklichung des beregten Gedankens dermalen noch zu wünschen übrig läßt, kann im Wege der Beschlußfassung der dem Vereine angehörigen Versuchsanstalten anläßlich der periodischen Vereinssitzungen im Laufe der Zeit nachgeholt werden. —

Literatur-Nachweis.

Für diejenigen Leser, welche sich über den vorwürfigen Gegenstand — die Aufstellung von Holzertragstafeln — eingehender informiren wollen, reihen wir nun hier einige Literatur-Notizen an. Da wir sehr vielen Autoren, welche sich mit Ertragsuntersuchungen und der Aufstellung von Holzertragstafeln beschäftigt haben, auch Beiträge zur Aufstellung von sogenannten Massentafeln für Bestimmung des Inhaltes stehender Stämme verdanken, und da eine scharfe Trennung der bezüglichen Literatur oft nicht möglich ist, überdies die Massentafeln auch als Behelf für die zum Zwecke der Aufstellung von Holzertragstafeln vorzunehmenden Ertragserhebungen erscheinen: so erachteten wir es für zweckmäßig, in den gegenwärtigen Literatur-Nachweis auch die Literatur bezüglich der Massentafeln aufzunehmen. —

A.

Von den selbstständigen Werken und umfangreicheren Abhandlungen, welche das Gesammtgebiet oder einzelne Theile der Holztaxation, der Holzmeßkunde &c. behandeln und die mehr oder minder ausführlich auch über Ertragserhebungen und Aufstellung von Ertragstafeln sich verbreiten, dann von vollständigen Ertrags- und Massentafeln, seien in alphabetischer Ordnung der betreffenden Autoren folgende benannt:

Baden, Erfahrungen (in Baden) über Holzhaltigkeit geschlossener Waldbestände.

Baur Fz., die Holzmeßkunst. 1875. (Ausgabe von 1861 unter dem Titel: „Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs").

Baur Fz., die Fichte*) in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. 1877.

Bayern, die bayerischen Massentafeln. 1846. (In das Metermaß umgerechnet in Ganghofer's Holzrechner.)

Behm, Massentafeln.**)

Breymann, Karl, Anleitung zur Waldwerthberechnung, sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder. 1855.

Breymann Karl, Tafeln für Forstingenieure und Taxatoren. 1859.

Breymann Karl, Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsbestimmung und Waldwerthberechnung. 1868.

Burckhardt, Fichte und Kiefer in Bezug auf Form, Sortiment und Inhalt. 1856.

Burckhardt Heinr., Hilfstafeln für Forsttaxatoren. 1852. 1873.

Cotta H., Anleitung zur Taxation der Waldungen. 1804.

Cotta H., Hilfstafeln für Forsttaxatoren. 1821. 1841.

Draudt Aug., die Ermittelung der Holzmassen. 1860.

Egger, Zuwachserforschung bei Waldbäumen.

Feistmantel, allgem. Waldbestandstafeln. 1854.

Finzer, Holzertragstafeln zur Schätzung der Hochwälder.

Ganghofer Aug., die bayerischen Massentafeln im Metermaß. Vergl. oben bei Bayern.

Hartig Rob., vergleichende Untersuchungen über Wachsthumsgang und Ertrag der Buche und Eiche im Spessart.

Hartig Theodor, vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche. 1847. 1851. (Im Anhange: Ertragstafeln von Paulsen und Hartig).

Hartig Theodor, Messung der Höhen und Stärken stehender Bäume.

Heyer Eduard, zur Holzmassenermittelung, Bonitirung und Kritik der Taxationsmethoden. 1861.

---

*) S. * Note auf Seite 355.

**) Behm's Massentafeln sind vollständig den bayerischen Massentafeln — und zwar ohne direkte Quellenangabe nachgebildet. D. Red.

Heyer Eduard, über Messung der Höhen und Durchmesser, nebst Bemerkungen über Bildung der Massen- und Ertragstafeln. 1870.

Heyer Gustav, über die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. 1852.

Heyer Karl, Anleitung zu forststatischen Untersuchungen. 1846.

Hoßfeld Wilhelm, Stereometrie rc., nebst einer Anweisung zur Taxation des Holzgehaltes einzelner Bäume und Bestände, sowie ganzer Wälder. 1812.

Jäger W., Holzbestands-Regelung und Ertragsermittelung des Hochwaldes. 1854.

Karl H., ausführliche Abhandlung über die Ermittelung des richtigen Holzbestandsalters. 1847.

Klauprecht J. L., die Holzmeßkunst. 1842. 1846.

König G., Anleitung zur Holztaxation. 1813.

König G., allgemeine Waldschätzungstafeln.

Kohli, Anleitung zur Schätzung stehender Kiefern nach Massentafeln und nach dem Augenmaße. 1861.

Kunze Max, Lehrbuch der Holzmeßkunst. 1873.

Kunze Max, Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Fichte rc. (Tharander forstl. Jahrb. Bd. 27.). 1877.

Lorey Tuisko, Ueber Probestämme. 1877.

Lorey Tuisko, über Stammanalysen. 1880.

Nördlinger, der Holzring als Grundlage des Baumkörpers. 1871.

Pernitzsch, über Zuwachs, Ertrag rc. der Wälder. 1842.

Pernitzsch, praktische Anweisung zur Anstellung von Versuchen und Benützung von Erfahrungen für forstwissensch. Zwecke mit Hilfstafeln. 1842.

Pfeil, Holzgehalt der Kiefernbestände.

Preßler M. Rob., neue holzwirthschaftliche Tafeln. 1857. 1869. (Die II. Auflage unter dem Titel: „Forstliches Hilfsbuch für Schule und Praxis“).

Preßler M. Rob., Gesetz der Stammbildung. 1865.

Preßler M. Rob., zur Forstzuwachskunde. 1868.

Preßler, M. Rob., forstl. Zuwachs-, Ertrags- und Bonitirungs-Tafeln mit Regeln und Beispielen. 1878.

Püschel Alfred, die Baummessung und Inhaltsberechnung nach Formzahlen und Massentafeln. 1871.

Riniker Hans, über Baumform und Bestandsmasse. 1873.
Rösler, einfache Construktion der Ertrags- und Erfahrungstafeln.
Sintzel, Taschenbuch für Forstwirthe und Forsttaxatoren. 1828.
Smalian H. L., Beitrag zur Holzmeßkunst. 1837.
Smalian H. L., allgem. Holzertragstafeln. 1837.
Stahl, Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Bäume. 1852.
Stahl, Beiträge zur Holzertragskunde. 1865.
Then, Berechnung der Holzmasse ganzer Waldbestände.
Vargas de'Bedemar Graf von, Forst-Ertrags- und Zuwachsuntersuchungen im Gouvernement Tula. 1847.
Weise, Ertragstafeln für die Kiefer. 1880.

B.

Von den in der weiter verbreiteten forstlichen Journal-Literatur seit 1825 erschienenen Aufsätzen oder kleineren Abhandlungen*) einschlägigen Inhaltes mögen folgende hervorgehoben sein:

α. **Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.**

Jahrg. 1825: Braun, über Forsttaxation nach Massen. (Desgl. mehrere anonyme Aufsätze dieser Ueberschrift).
Huber, Abnahme der Stammzahl in Hochwaldungen mit dem vorrückenden Alter der Bestände.
1826: Huber, Holzzuwachsgesetz.
Hundeshagen, Holzzuwachsgesetz; derselbe, Forstertragsverhältnisse.
Pernitzsch, Forstertragsverhältnisse.
1827: Huber, Bestand und Holzwuchs einer Urwaldung.
1828: Klauprecht, Ertrag von Niederwaldungen.
1832: Huber, das Huber'sche Taxations-System.
1833: Sintzel, über Holzzuwachs.

---

*) Diese Literatur-Notizen erheben einen Anspruch auf Vollständigkeit ebensowenig wie jene unter A, was hiemit ausdrücklich erklärt sei. Wenn anderseits aber in den Literaturnachweis der eine oder der andere Aufsatz eingereiht sein sollte, welcher als werthlos vielleicht geeigneter fortgeblieben wäre, so darf der Verfasser zu seiner Entschuldigung wohl den Umstand geltend machen, daß es ihm wegen Mangels an Zeit nicht möglich war, sämmtliche angeführte Aufsätze vorher mit der wünschenswerthen Gründlichkeit durchzusehen. Auch hatte sich der Verfasser nicht die Aufgabe gestellt, hier Kritik zu üben.

1834: Brumhard, Beiträge zur forstlichen Statik.
Derselbe, Ermittelung der Bodenkraft und deren Einfluß auf den Holzertrag; Ertragstafel für die Buche.

1838: Sintzel, über Holzzuwachs.
v. Tessin, desgl.

1839: G. H., der nachhaltige Waldertrag; mit Zuwachs- und Ertragstafel bezüglich der Buche.
v. Tessin, Ausmittelung des Holzertrags des Nadel- und des Mittelwaldes.

1841: Gümbel, Feststellung des Gesammtalters eines Holzbestandes.
Smalian, Untersuchung des Wachsthumsganges.
Derselbe, Beitrag zur Kritik der Normalertragstafeln.
Grünewald, Ertragsversuche in Kiefernbeständen.
Betzhold, Ertragsversuche.
Feistmantel, Ertragsverhältnisse der Weißtanne.

1842: Feistmantel, über Wachsthum der Bäume und Bestände.

1843: Liebich, Durchforstungserträge.
Sintzel, Vereinfachung der Waldertragsentzifferung.
Karl, Ertrag der Weißtanne.
Gunkel, Erträge von Hoch- und Mittelwald.

1844: Filchner, wissenschaftliche Begründung des Forstertrages.
Sintzel, über die aus Musterbäumen construirten Holzertragstafeln.
Derselbe, über die Erforschung der Holzbestands-Alter.

1845: Papius, Berechnung des Durchschnittszuwachses der Holzbestände.
Gümbel, } Erforschung des Holzvorrathes der Hochwaldungen.
Geitze, }

1846: Gümbel und Geitze, wie vorstehend.

1847: Uslar, über Ertrag von Fichtenbeständen.
Greiner, über Construktion von Ertragstafeln.
Th. Hartig, Tendenz und Construktion von Erfahrungstafeln.

1848: Th. Hartig, über die Anwendbarkeit der Formzahlen.
Derselbe, über Weiserbestände.
Hierl, zur Berechnung und Construktion von Ertragstafeln.

1850: Stahl, Tafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Kiefernstämme.

1852: Stahl, Preßler, Wedekind u. A., über Massentafeln, Zuwachsberechnung u. s. w.

1853: Th. Hartig, } über die bayerischen Massentafeln,
G. Heyer, } über deren Anwendung.
Antikritiken bezüglich der Abhandlungen von G. Heyer und Th. Hartig.

1854: Ertragsklassen, deren Bestimmung aus dem Holzbestande.

1855: Faustmann, Stammzahl im Verhältnisse zur Holzmasse der Bestände.
W. Jäger, über Ertragsermittelung der Hochwälder (Antikritik).

1857: Draudt, die Ermittelung der Holzmassen.
Ed. Heyer, Aufstellung von Holzertragstafeln.

1858: Ed. Heyer, Berechnung des progressiv abnehmenden Zuwachses u. s. w.

1859: Baur, forststatische Untersuchungen u. s. w.
Preßler, Bestandesschätzung und Abstandslehre.
(Baur?), Breymann's Methode der Massenermittelung von Holzbeständen.

1860: Ed. Heyer, Berechnung der Holzmassen verschiedenalteriger und gemischter Bestände.
Urich, Ermittelung der Holzmassen.
Draudt, desgl.
G. Kraft, Baur, Micklitz, Preßler u. A., über forstliche Zuwachsberechnungen, Abstandszahlen, Formzahlen u. s. w.

1861: Judeich, Preßler, Draudt u. A., über Holzmassenschätzung, Bildung von Höhenklassen, Kubirungsmethoden u. s. w. Auch einschlägige Kritiken.

1862: Urich, Preßler, Draudt u. A., über Ermittelung der Holzmassen, über die Methode des mittleren Modellstammes, Bildung der Höheklassen u. s. w.

1863: Schmidtborn, Ermittelung der Stärke der Modellstämme. Aufsätze v. Urich, Draudt, Preßler, wie im J. 1862.

1864: Baur, ein Wort in Sachen der bayer. Massentafeln.
Urich, die Modifikationen der Draudt'schen und der Kreisflächen-Methode.
Derselbe, die Bildung von Höheklassen u. s. w.
Preßler, Gesetz der Astmasse.
Derselbe, Gesetz der Stammformirung.

1865: Baur, zur Baum- und Bestandesschätzung.
Preßler, in Sachen neuer Taxationshilfen.
Draudt, Draudt'sche und Kreisflächen-Methode.
Harms, über den Standraum der Stämme.

1866: Stahl, Anwendung der Stahl'schen Massentafeln.
Heß, Kluppirungsresultate.
Schaal, Brauchbarkeit der echten Formzahlen.

1867: Taeger, Zuwachsuntersuchungen.
Beyreuther, Zuwachsprozent.
Preßler, zur Zuwachsschätzungskunde.

1868: Jäger, Wachsthumsgang ꝛc. der Buche.
Derselbe, über Fichten-Erträge.

1869: Schulze, Zuwachsgang stark durchforsteter Bestände.

1871: Rudorf, über Bonitirungstafeln.
Draudt, zur Holzmassenermittelung.
Preßler, über Bestands- und Bonitirungstafeln.

1872: Draudt, zur Ermittelung der Holzmassen.
Lauprecht, Berücksichtigung des Reisigs bei Anfertigung von Massentafeln.

1875: Lauprecht, Zuwachsprozente im Mittelwalde.

1876: Draudt, zur Ermittelung der Holzmassen.

1877: Gust. Heyer, über die Aufstellung von Holzertragstafeln.

1878: Grundner, über Verwendbarkeit des Huber'schen Mittelstammes bei Aufstellung von Holzertragstafeln.
Lorey, die mittlere Bestandshöhe.
v. Guttenberg, } über die Methode der Massen-
Lorey, } aufnahmen.

1879: K. Roth, Bedeutung und Aufstellung von Ertragstafeln.
Wagener, } Wachsthumsleistung der Kiefer.
Weise, }
Kraft, zur Bestimmung der mittleren Bestandeshöhe.

β. Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung.

2. Band: Preßler M. R., zur Holzmeßkunst. (Vergl. auch Bd. 4, S. 43).
3. Band: v. Seebach, zur Holzmeßkunst.
Jhrig, Untersuchungen über den Werth der Ocular-Taxation.
4. Band: Gust. Heyer, über die Bestimmung des mittleren Alters ungleichalteriger Holzbestände.
5. Band: Preßler, die bayerischen Massentafeln.
Schaal, die Kubirung stehender Stämme nach Preßler's Richtpunktsmethode.
Ed. Heyer, über Fehlergrenzen (S. 157), über Kreisflächen (S. 161).
6. Band: K. Urich, Draudt'sche und Kreisflächen-Methode. Hiezu Bemerkungen von Draudt.
10. Band: Wagener, Wachsthumsleistungen der Fichte.

γ. Centralblatt (österreichisches) für das gesammte Forstwesen.

Jahrg. 1876: Wagener, Ziele und Wege der forststatischen Forschung.
1877: A. v. Guttenberg, zur Wahl der Methode bei Massenaufnahmen.
Rich. Heß, Hilfsmittel zur Ermittelung des Zuwachses nach der Preßler'schen Methode.
M. R. Preßler, zur Baum- und Waldmassenschätzung.
1878: A. v. G., über Holzertragstafeln und die Methoden ihrer Aufstellung.
Preßler, die Normalertragstafel.
B., aus der Praxis der Holzmassenaufnahme.
Preßler, Berechnung der Zuwachsprozente.
1879: Simony, die mathematischen Vorbedingungen zur Construktion von Massentafeln u. s. w.

δ. Forstwissenschaftl. Centralblatt (von Dr. von Baur).

Jahrg. 1879: K. Roth, Ausbildung der Taxation.
1880: Schuberg, das Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Waldertragstafeln.

ε. Burckhardt's Zeitschrift „Aus dem Walde".

V. Heft (1874): Burckhardt, Untersuchung über Weißtannen- und Fichten-Stangenorte.

VII. Heft (1876): Kraft, über Ergebnisse des v. Seebach'schen modificirten Buchenhochwaldbetriebes, nebst Beiträgen zur Zuwachslehre.

IX. Heft (1879): Burckhardt, Kraft, Materialerträge des Eichen-Lichtungsbetriebes.

ζ. Forstliche Blätter (v. Grunert, später Grunert und Leo, dann Borggreve).

2. Heft: Grunert, Abschätzung stehender Kiefern nach Massentafeln. (Kritik).
3. Heft: Schneider, Aufnahme von Bäumen. (Kritik).
4. Heft: Stahl, neues Verfahren 2c., Holzertragstafeln (Erfahrungstafeln) aufzustellen.
Grunert, Besprechung von Draudt's Ermittelung der Holzmassen.
Grunert, Besprechung von Burckhardt's Hilfstafeln für Forsttaxatoren.
10. Heft: Kohli, Aufstellen von Massentafeln nach Altersklassen.
11. Heft: Sprengel, Aufstellung von Holzertragstafeln für Kiefern.
Grunert, über Stahl's Beiträge zur Holzertragskunde.
12. Heft: Stahl, Prüfung der Massentafeln.
15. Heft: Jäger, über Ocular-Forstabschätzung.

Jahrg. 1873: Osw. Grunert, Anwendung des Preßler'schen Zuwachsbohrers.
1877: Borggreve, Lichtungszuwachs.
1878: Guse, Erträge verschiedener Umtriebszeiten.

η. Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen (v. Gwinner, später Dengler, zuletzt Baur).

Jahrg. 1858: Preßler, zur sachgerechten Beurtheilung der neuen holzwirthschaftlichen Tafeln.
1861: Badische Forstdirektion, Anweisung zur Aufnahme und Erhaltung der ständigen Versuchsflächen in den Domänenwaldungen.
1866: Baur, Ocularschätzung und Bestandesaufnahme mittelst der Kluppe.
X., Lichtungszuwachs.
1867: X., laufender, durchschnittlicher und Lichtungszuwachs.
1872: Micklitz, über Massenzuwachs und Nutzungsprozente ꝛc.
1873: Langenbacher, Interpolation bei Holzzuwachs- und Massenreihen.
Fischbach K., Ertragstafeln.
1876: Baur, über die Formzahlen der Fichte.
1877: Baur, ein einfaches Bonitirungsverfahren.
1878: Baur, Aufstellung von Ertragstafeln.
Urich, Auswahl von Probestämmen.

ϑ. Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft (von Pfeil, später Nördlinger).

1. Band (1822): Pfeil, Referat über die Hilfstafeln für Forstwirthe und Forsttaxatoren von H. Cotta.
8. Band: Pfeil, von dem Unterschiede des idealen, normalen und realen Ertrages der einzelnen Holzgattungen und verschiedenen Betriebsarten.
10. Band: Pfeil, der verschiedene Gang des Holzwuchses.
Liebich, Beitrag zur Abhandlung: „Nachweisung des idealen und normalen Ertrages der einzelnen Holzarten ꝛc."
11. Band: Pfeil, über Erfahrungstafeln in Kiefern.
12. Band: Schneider, Referat über Smalian's Beitrag zur Holzmeßkunst.
Schneider, Referat über Smalian's allgem. Holzertragstafeln.

13. Band: Pfeil, Bemerkungen über die Zuwachsberechnung im haubaren Holze.

14. Band: Pfeil, über die Genauigkeit der Holzbestandsaufnahme und Zuwachsberechnung.
Pfeil, Erfahrungen über den Holzwuchs in Kiefern.
Gieße, Zuwachsberechnung am stehenden Stamme.

17. Band: Pfeil, Referat über Cotta's Hilfstafeln für Forstwirthe und Forsttaxatoren.
Pfeil, wie viel Bodenklassen bedürfen wir zum Entwurfe brauchbarer Erfahrungstafeln?

18. Band: Pfeil, Kritik der Pernitzsch'schen Schrift „Untersuchungen über Zuwachs 2c. der Wälder."

22. Band: v. Seebach, über die Formzahlen der Buchen.

23. Band: v. Seebach, Ertragsuntersuchungen im Buchenhochwalde.
Burckhardt, 1) über den Baumstand; 2) über die Formzahl der Buchenbestände.
Pfeil, Recension bezügl. C. Heyer's „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen."

24. Band: Pfeil, Recension bezügl. der Klauprecht'schen Schrift „die Holzmeßkunst."
Pfeil, desgl. bezügl. der bayerischen Massentafeln.
Pfeil, desgl. bezügl. der Th. Hartig'schen Schrift „Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche."

25. Band: Pfeil, Recension bezügl. der Karl'schen Schrift „Ausführliche Abhandlung über die Ermittelung des richtigen Holzbestandsalters."

26. Band: Pfeil, die forstliche Statik.

27. Band: Pfeil, Kritik der Schrift: „Vargas de Bedemar, Ertrags- und Zuwachsuntersuchungen."

28. Band: N. N., die Bildung der Bodenklassen nach der Eigenthümlichkeit des Holzwuchses.

29. Band: Pfeil, 1) die verschiedene Holzhaltigkeit der Waldbäume; 2) Bemerkungen über die Zuwachsprozente des haubaren Holzes; 3) die Bestimmung der Bodenklassen für die Kiefer; 4) Durchforstungserträge junger Kiefernbestände.

31. Band: Pfeil, 1) über die Bestimmung der Güteklasse des Bodens in jungen Beständen; 2) das Lächerliche der zu ausge-

dehnten Zuwachsberechnungen, besonders an den jungen Holzpflanzen; 3) die Vorausberechnung der Durchforstungen.

32. Band: Pfeil, Kritik der G. Heyer'schen Schrift: „Ueber die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände."

Derselbe, über die Erfahrungstafeln für den Hochwald.

Derselbe, Kritik der forstlichen Hilfstafeln von Burckhardt und der Massentafeln von Stahl.

33. Band: Jäger, über die Schätzung stehender Bäume.

Pfeil, über das Verhältniß zwischen Zuwachs und Laubmenge.

34. Band: Pfeil, die verschiedenen Güteklassen des Bodens für Kiefern in Bezug auf die Aufstellung von Erfahrungstafeln.

Stahl, über die Anwendung der Stahl'schen Massentafeln und des König'schen Verfahrens bei der Holzbestandsaufnahme.

35. Band: Pfeil, 1) Kritik der Feistmantel'schen Waldbestandstafeln; 2) die verschiedenen Zuwachsprozente verschiedener Holzgattungen; 3) der verschiedene Astbau und die verschiedene Formzahl der Waldbäume; 4) der natürliche Gang des Zuwachses; 5) das Verhältniß des Vorrathes zum Zuwachse.

36. Band: Pfeil, die verschiedenen Massentafeln in Buchen.

37. Band: Pfeil, der Zuwachsgang der verschiedenen Holzarten.

40. Band: Pfeil, die Zahl der zu bildenden Güteklassen des Bodens.

43. Band: Nördlinger, gibt es Doppeljahresringe?

45. Band: Baur, Recension 1) bezügl. der Kohli'schen Schrift: „Anleitung zur Abschätzung stehender Kiefern;" 2) bezügl. der Burckhardt'schen „Hilfstafeln für Forsttaxatoren."

48. Band: Nördlinger, 1) Kritik der Preßler'schen Schrift: „Das Gesetz der Stammbildung;" 2) Zuwachsbestimmung und Zuwachsprozent.

Baur, Kritik der Stahl'schen Schrift: „Beiträge zur Holzertragskunde."

49. Band: Nördlinger, Zuwachsprozent und Durchschnittszuwachs.

50. Band: Nördlinger, 1) Formzählen und Massentafeln; 2) Zuwachsprozent und Lichtstandszuwachs.

52. (letzter) Band: Nördlinger, Lichtstandszuwachs, Nutzungsprozent und Durchschnittszuwachs.

ι. Tharander forstwirthschaftliches Jahrbuch.

3. Band: Pernitzsch, Ertrag der Fichtenbestände.
5. Band: Seebach und Strauch, Ertragsuntersuchungen bezüglich der Eiche.
8. Band: Wallmann, Erträge 2c. der Erle.
9. Band: Preßler, Beiträge zur Forstmathematik. (In späteren Bänden fortgesetzt.)
16. Band: Preßler, Gesetz der Stammbildung.
17. Band: Preßler, forstlicher Zuwachsbohrer u. s. w.
18. Band: Preßler, Forstzuwachskunde.
21. Band: Preßler, Ermittelung des Zuwachses am Stehenden.
22. Band: Kraft, forstl. Zuwachsrechnung.
Preßler, Zuwachslehre u. s. w.
26. Band: N., Ertrag der Kiefer auf normal bestockten Flächen.
27. Band: Schulze, Massenzuwachsprozente.
Kunze, die echten Formzahlen der Fichte.
do. Supplement: Derselbe, Ertrag der Fichte auf normalbestockten Flächen. (Siehe oben unter A.)
28. Band: Preßler, Zuwachs, Zuwachskurven, Ertragstafel bezüglich der Fichte.
29. Band: Kunze, Holzmassenaufnahmen.
30. Band: Zschimmer, Zuwachsuntersuchungen bezüglich der Kiefer.

κ. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (von Danckelmann).

Jahrg. 1869: R. Hartig, der Preßler'sche Zuwachsbohrer und die Methoden der Zuwachsermittelung.
1871: R. Hartig, das Dickenwachsthum der Waldbäume.
1874: Danckelmann, Massenvorrath und Zuwachs der Hochwaldbestände. (Kritik).
1878: Weise, in welchen Punkten bedürfen die Baur'schen Angaben über Ertrag, Zuwachs und Form der Fichte einer Revision?
Danckelmann, Referat über die Baur'sche Schrift „die Fichte".
1879: Weise, Aufstellung von Kiefern-Ertragstafeln; ferner
Danckelmann, } Kritiken, auf denselben Gegen-
Weise, } stand bezüglich.

Noten
zu
vorstehenden Vorbemerkungen.

Note 60 (zu S. 359). C. Heyer sagt in seinem Aufrufe vom J. 1845: „Ein weiterer Mißstand beruht in der ungenügenden Bestimmung und Bezeichnung der angenommenen Standortsgütestufen als der Grundlagen aller Ertragstafeln ...... Wir müssen unsere Untersuchungen anstatt einseitig nur auf die Größe der Naturalerträge gleichzeitig auch auf die Erforschung und Bemessung der Standortsgütefaktoren richten. Dann genügt aber auch der bisher betretene Weg zur Sammlung der Materialien für unsere Zuwachstafeln nicht, sondern wir müssen einen anderen einschlagen, welcher zu jenem Doppelziele hinleitet."

In jüngster Zeit sprach sich z. B. Oberforstmeister Danckelmann dahin aus, „daß er es für eine wesentliche Aufgabe der Ertragstafeln halte, die einer und derselben Bonität angehörigen verschiedenen Standortsverhältnisse nach Lage, Gebirgsart und Bodenbeschaffenheit zu beschreiben, um die Ertragsschätzung an der Hand der Ertragstafeln zu erleichtern."

Note 61 (zu S. 359). Prof. Baur äußert sich dießbezüglich in seinen Schriften (die Fichte, S. 4; Holzmeßkunst S. 178, Monatsschrift 1878 S. 8 u. s. w.) folgendermaßen: Die Bonität oder Standortsgüte, indem dieselbe als die Gesammtwirkung aller Faktoren des Standortes auf den Zuwachsgang normaler Bestände, gleichsam als der summarische Effekt der chemischen und physikalischen Thätigkeit des Bodens im Zusammenwirken mit dem förderlichen oder störenden Einflusse von Klima und Lage auf das Wachsthum der Bäume und beziehungsweise der Waldbestände einer gewissen Holzart aufzufassen sei, erhalte einen greifbaren und meßbaren Ausdruck lediglich durch die in einer gewissen Zeit auf einer bestimmten Bodenfläche erzeugte Holzmasse. Da wir nun aber nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht im Stande seien — und da es voraussichtlich auch für die Zukunft nicht möglich sein werde — den Einfluß zu bestimmen, welchen jeder einzelne Standortsfaktor, z. B. die Bodenfeuchtigkeit, die Lage rc. an der Holzmassenerzeugung eines Waldbestandes quantitativ genommen habe, so sei die Anwendbarkeit der Ertragstafeln — insoferne dieselben nur die Massen ausweisen — eine beschränkte auch dann, wenn denselben die bestmögliche Erörterung der Standortsverhältnisse beigefügt wäre. Ließe eine allgemein verständliche Standortsbeschreibung unter allen Umständen eine sichere Schätzung concreter Bestände zu, dann müßte jeder Forstmann, dem man eine Standortsbeschreibung in die Hand gäbe, auch genau angeben können, wieviel Cubikmeter Holz von irgend einer Holzart in einem gewissen Alter auf einem Hektar ständen; ja er müßte, ohne den Bestand nur gesehen zu haben, aus der genauen Beschreibung des Standortes desselben die Bestandsmasse schon angeben können, denn er hätte ja nur nöthig, den Ertrag aus derjenigen Tafel abzulesen, welche mit dem fraglichen Bestande hinsichtlich des Standortes übereinstimmt u. s. w.

Note 62 (zu S. 361). Dem Judeich'schen Werke „die Forsteinrichtung“ (1874) entnehmen wir betr. der Klassifizirung der Standortsverhältnisse sowie bezüglich der Bestandsbonitirung folgende Sätze, die wir in der Annahme, daß das erwähnte Werk nicht sämmtlichen Lesern augenblicklich zugänglich sein möchte, durch gegenwärtige Note mittheilen wollen:

(§ 55) .... Die Standortsverhältnisse bedingen eine bestimmte Standortsbonität oder Ertragsfähigkeit ...... Man führt die verschiedenen Bonitäten auf eine bestimmte Anzahl Klassen zurück und mißt die Ertragsfähigkeit ..... durch den Ertrag selbst mittelst der sogenannten Holzzuwachs- oder Ertragstafeln. Zu unterscheiden sind: normale und concrete Bonität. Unter ersterer versteht man die einer gewissen Standortsgüte für eine gewählte Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit entsprechende höchste. Die concrete Bonität ist jene, wie sie der Bestand in Folge verschiedener, mehr oder weniger vorübergehender äußerer Einflüsse zeigt.

(§ 56) .... Die Untersuchung einer Anzahl vorhandener .... Orte, welche in ihren Wachsthumsverhältnissen keine äußeren Störungen erlitten haben, nach Masse und Zuwachs ergibt deren Bestandsbonität, die wir als charakteristisch für die concrete Standortsbonität ansehen .... (§ 73) .... Wie bei der Bonität des Standortes, unterscheidet man auch bei der des Bestandes eine normale und eine concrete. Erstere ist diejenige, welche ein Bestand als die seinem Standorte und Alter entsprechende haben müßte. Sie fällt also mit der für gegebene Betriebs- und Holzarten-Verhältnisse vorhandenen concreten Standortsbonität zusammen. Die concrete Bonität eines Bestandes ist dagegen jene, welche der Bestand wirklich besitzt. Diese kann niemals über, wird aber häufig unter der normalen stehen. (§ 74) ... Will man die Flächen der einzelnen Bestände oder der Altersklassen gleichwerthig machen, so sind dieselben auf eine Bonität zu reduciren — gleichviel ob auf die normale oder auf die concrete Bonität. Ersteres geschieht, wenn man die unter gegebenen Standortsverhältnissen möglichen Massenerträge, Letzteres, wenn man die thatsächlich vorhandenen Massen- oder Zuwachsverhältnisse zu Grunde legt. In diesem Sinne kann man auch statt normaler Bonität sagen Standorts-, anstatt concreter dagegen Bestandes-Bonität. ......

Note 63 (zu S. 365). C. Heyer (Waldertragsregelung, 1841), Judeich (Forsteinrichtung, 1874) und Andere bringen das Kulminiren des Höhenwuchses sowohl, wie auch jenes des Stärke- und bezw. Massen-Zuwachses mit dem Zeitpunkte des Eintrittes der sogenannten Mannbarkeit des Baumes und Bestandes vergleichend in Zusammenhang.

Baur ist wohl mit Recht der Meinung, man solle sich fragen, ob man nicht das so sehr wechselnde Mannbarkeitsalter bei Darlegung der Zuwachsgesetze besser ganz außer Acht zu lassen, dagegen die Kulminationsalter für jede einzelne Holzart und nach Maßgabe der Bonitäten zu präcisiren habe.

Die Resultate, zu welchen Baur bezüglich der Zuwachsgesetze der Fichte gelangt ist, mögen für diejenigen Leser, welchen die betreffende, von uns

schon wiederholt angezogene Schrift (die Fichte, 1876) nicht zu Handen ist, auszugsweise hier angereiht sein. Baur schreibt:

Bei Fichtenbeständen verschiedener Bonität fällt das Maximum des laufend jährlichen Höhenwuchses zwischen 21—41, dagegen das Maximum des durchschnittlichjährlichen Höhenwuchses zwischen 40—78 Jahre — und zwar tritt das Maximum dieser beiden Höhenwuchsarten früher bei guten als bei schlechten Bonitäten ein ....

Bei Fichtenbeständen verschiedener Bonität fällt das Maximum des laufend jährlichen Massenzuwachses an Derb- und Reisholz zwischen das 27. und 50. Jahr, dagegen das Maximum des durchschnittlich jährlichen Massenzuwachses zwischen das 45. und 86. Jahr — und zwar tritt das Maximum des Massenzuwachses früher bei guten als bei schlechten Standorten ein ....

In geschlossenen Beständen gleicher Bonität ist der laufend jährliche Massenzuwachs proportional dem laufend jährlichen Höhenzuwachse, d. h. es verhalten sich — gleiche Bonitäten vorausgesetzt — die Massen zweier ungleich alten Bestände wie ihre Höhen ....

Die Zuwachsprozente nehmen mit den wachsenden Bestandesaltern ab; sie sinken um so rascher, je besser der Standort des Bestandes ist und umgekehrt ...

Die Kreisflächensummen normaler Bestände sinken mit abnehmender Bonität, jedoch langsamer als die Holzmassen abnehmen; der laufend jährliche Kreisflächenzuwachs bleibt sich etwa vom 60. Jahre an fast gleich."

Note 64 (zu S. 366). Baur begründet die Nothwendigkeit der zeitweiligen Erneuerung der Ertragstafeln nach Maßgabe der auf Seite 366 aufgeführten Gesichtspunkte auf S. 2 seiner Schrift „die Fichte".

Das bayerische forstliche Versuchsbureau hat Veranlassung genommen, in Kiefern- und in Fichten-Revieren Paralleluntersuchungen in je zwei bis vier Normalbeständen gleichen Alters und nachweislich ganz gleicher Standortsgüte, jedoch von verschiedener Art der Bestandesbegründung auszuführen, und es haben sich hiebei gleichmäßig Resultate ergeben, welche keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß die Art der Bestandesbegründung (ob nemlich natürliche Verjüngung, Saat oder Pflanzung) einen ganz erheblichen Einfluß äußert auf die Stammgrundflächensumme, die Bestandshöhe, die Stärke des Mittelstammes, die Gesammtmassenerzeugung und insbesondere auch auf das Prozentverhältniß des Derbholzes. Aber auch dies haben die betreffenden vergleichenden Untersuchungen ebenso zweifellos dargethan, daß die durch die Art der Bestandesbegründung bedingten Unterschiede mehr und mehr zum Ausgleiche verschwinden, je älter die Vergleichsbestände bereits sind.

Wir vermögen den Gedanken nicht ganz zurückzuweisen, daß es vielleicht angezeigt sein möchte, bezüglich jeder Hauptholzart Parallel-Ertragsreihen für Saat- und für Pflanzbestände — etwa bis zum Alter von 30, 40 oder 50 Jahren reichend — aufzustellen. Die nöthigen Tafelbestände für diese Bestandesalter zu finden, erachten wir zwar für sehr schwierig, nicht aber für geradezu unmöglich. —

XIV.

Arbeitsplan für die Aufstellung von Holzertragstafeln

(nach dem Entwurfe der preussischen Versuchsanstalt vereinbart bei den Berathungen der Vertreter forstlicher Versuchsanstalten zu Eisenach im März 1874, und mit den in den Noten dargelegten Zusätzen versehen bei den Vereinsberathungen zu Eisenach (7. September 1876), zu Bamberg (1. September 1877), zu Wiesbaden (19. September 1879) und zu Baden-Baden (9. September 1880).

I. Zweck, Umfang und Inhalt.

§ 1. Die Ertragstafeln bezwecken eine Darstellung der Holzerträge an Haupt- und Vornutzungen in normalen Beständen für die Verschiedenheiten der Betriebsarten, Holzarten, Standorte und des Alters.

Sie sind, indem sie für gegebene Standorte die Holzerträge nachweisen, in erster Linie Ertragstafeln, dienen aber auch, indem sie von gegebenen Erträgen auf den Standort (die Ertragsklasse) schliessen lassen, als Bonitirungstafeln für gewisse Wachsthumsgebiete.

§ 2. Es sind besondere Ertragstafeln herzustellen

a) für den Hochwald, und zwar:

für Buchen, Fichten, Kiefern, Tannen und womöglich auch für Eichen, in reinen oder doch annähernd reinen (bis 0,1 der Beimischung) Beständen;*)

---

*) In der Vereins-Versammlung zu Baden-Baden vom 9. September 1880 wurde (auf Antrag des Oberförsters Dr. Viernstein) beschlossen, bezüglich der Tanne eine Mischung der aufzunehmenden Normalbestände mit Fichten bis zu 0,2 des Bestandsganzen als zulässig zu erachten.

b) für den Niederwald:
für Eichen, Erlen, Weiden in reinen oder annähernd reinen (bis 0,1 der Beimischung) Beständen;

c) innerhalb jeder Holzart- und Betriebsart für besondere Wuchsgebiete, wenn sich die in den Ertragskurven hervortretenden Verschiedenheiten nicht in Standortsklassen (Ertragsklassen) allein erfassen lassen;

d) für Hauptertträge und Vorerträge, jedoch mit gemeinsamer Grundlage der Haupt- und Vorertragstafeln in Bezug auf die Bildung der Wachsthumsgebiete und Ertragsklassen.

Diese Ertragstafeln sollen sich beziehen auf die in den Hauptwaldgebieten Deutschlands vertretenen Gebirgs- resp. Bodenarten, auf welchen die genannten Holzarten in reinen oder doch annähernd reinen Beständen in grösserer Ausdehnung vorkommen. Ingleichen sollen sie die Verschiedenheiten der klimatischen Verhältnisse nach geographischer Lage, Höhenlage, Himmelslage, Bodenneigung etc. erfassen

Aus diesen Tafeln werden abgeleitet (für allgemeine besondere-statistische Zwecke):

e) eine allgemeine vergleichende Ertragstafel für ganz Deutschland, welche den Haubarkeitsdurchschnittszuwachs der Hauptholzarten für ein constantes Bestandsalter zu Grunde legt und hiernach die Standorte classificirt;

f) Tafeln, welche den 10jährigen periodischen Durchschnittszuwachs für alle Altersstufen, auf welche die Erhebung sich erstreckt hat, darstellen.

§ 3. Jede Ertragstafel enthält auf dem Titelblatt eine Standortscharakteristik der Wuchsgebiete und Ertragsklassen, auf welche sie sich bezieht.

§ 4. Die Hauptertragstafeln sollen darstellen:

a) im Vertical-Eingange die Alterstufen, beginnend mit dem 10jährigen Alter der Bestände und gegliedert nach Jahrfünften. Eine Ausnahme macht der Weiden-Niederwald, welcher die einjährige (Korbweiden) und die zwei- und dreijährige (Bandstöcke) Nutzung darstellt;

b) im Horizontal-Eingange:
Die Ertragsklassen;

c) im Ergebnisse für den Hauptbestand, und zwar soweit thunlich nach Grenzwerthen und nach Mittelwerthen:

a) die Stammzahl,
b) die Stammgrundfläche bei 1,3 Meter Messhöhe,
c) die mittlere Bestandshöhe und die mittlere Bestandsstärke*),
d) den Höhendurchschnittszuwachs,
e) die gesammte oberirdische Holzmasse im Sinne von § 12 d.,
f) den Gesammtdurchschnittszuwachs,
g) den periodischen Durchschnittszuwachs,
h) das Zuwachsprocent, bezogen auf das erste Jahr der Wuchsperiode und auf die bei dessen Beginn vorhandene Holzmasse,
i) die Bestandsformzahl, d. i. der Quotient aus der gesammten oberirdischen Holzmasse als Zähler und dem Producte von Gesammtstammgrundfläche und mittlerer Bestandshöhe als Nenner,
k) den Normalvorrath,.
l) das Nutzungsprocent, d. i. der Quotient aus der oberirdischen Holzmasse und dem Normalvorrath, multiplicirt mit 100.

Als Hauptbestand ist derjenige Bestandstheil anzusehen, welcher nach Ausführung einer „holzartengemässen" Durchforstung verbleibt.

§. 5. Die Vorertragstafeln sind in den beiden Eingängen den Hauptertragstafeln gleichförmig.

Im Ergebnisse sollen sie enthalten für die holzartengemässe Durchforstung:
Die gesammte oberirdische Holzmasse ohne Sortimentsdetail nach Festmetern.

Ob die Vorertragstafeln mit den Hauptertragstafeln gleichzeitig aufgestellt, bezw. vereinigt werden können, was im Allgemeinen für wünschenswerth zu erachten ist, lässt sich erst dann bestimmen, wenn die Erhebungselemente vorliegen, weil erst dann übersehen werden kann, ob ein ausreichendes Material von genügender Brauchbarkeit für die ersteren gewonnen ist.

*) Ursprünglich war hier nur die Erhebung der mittleren Bestandshöhe gefordert. Der Zusatz erfolgte in der Vereins-Sitzung zu Wiesbaden, den 19. September 1879, auf Antrag des Prof. Schuberg.

II. Erhebungs-Verfahren.

§ 6. Auswahl, Grösse und Begrenzung der Bestände.

Die Erhebung hat sich ausschliesslich auf möglichst normale und gleichartige Bestände zu erstrecken.

Unter normalen Beständen sind solche zu verstehen, welche nach Massgabe der Holzart und des Standorts bei ungestörter Entwickelung auf grossen Flächen von mindestens 1 Hektar als die vollkommensten anzuerkennen sind.

Gleichartigkeit muss bestehen in Standort, Alter, Schluss und Masse.

Die Grösse der zu untersuchenden Bestände soll mindestens betragen:

a) beim Baumholz (über 20 Centimeter bei 1,3 Meter Höhe durchschnittliche Stammstärke)
   0,25 Hektar*),

b) bei starkem Stangenholze (10 bis 20 Centimeter bei 1,3 Meter Höhe durchschnittliche Stammstärke)
   0,25 Hektar,

c) bei geringem Stangenholze (bis 10 Centimeter bei 1,3 Meter Höhe durchschnittliche Stammstärke)
   0,25 Hektar,

d) bei Reisholzbeständen (Weiden-Niederwald etc.)
   0,1 Hektar.

Alle zur Ermittelung der Vorerträge bestimmten Untersuchungsbestände sind dauerhaft zu begrenzen, was sich auch im Uebrigen, soweit nicht baldiger Abtrieb erfolgt, empfiehlt.

---

*) Anfänglich war im Arbeitsplane für Baumholz 1 ha und für das starke Stangenholz 0,7 ha gefordert. In der Vereins-Versammlung zu Eisenach vom 7. September 1876 fand die Ausführung des Vertreters der württemberg'schen Versuchsanstalt (Prof. Dr. Baur), dass die bisher eingehaltenen Flächen-Minima zu hoch seien, um durchwegs verwirklicht werden zu können, seitens der Mehrzahl der Mitglieder der Versammlung Anklang, — und es wurde hienach der Beschluss gefasst, das Minimum der auf den Massengehalt etc. zu untersuchenden Bestandesflächen unter genauester Beachtung der Normalität auf 0,25 ha für Baumholz und starkes Stangenholz festzusetzen und demgemäss dem § 6 des Arbeitsplanes die obige Fassung zu geben.

§ 7. Standorts- und Bestandsbeschreibung.

Von jedem Untersuchungsbestande ist eine genaue Standorts- und Bestandsbeschreibung nach Massgabe der „Anleitung zur Standorts- resp. Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen“ unter Benutzung des dazu bestimmten Formulars zu liefern.

§ 8. Um die Bildung der Ertragsreihen für gleiche oder gleichwerthige Standorte zu erleichtern, ist es wünschenswerth:

a) auf gleichartigen Standorten die Bestände der verschiedenen Alters-Stufen und innerhalb derselben auch die Verschiedenheiten im Stammreichthum, in Begründung und Behandlung zu untersuchen *),
b) in jedem Untersuchungsbestande durch Stammanalyse die Stammstärken (bei 1,3 Meter Höhe) und die Scheitelhöhen in den frühern Lebensaltern nach vollen (mit 0 endigenden) Jahrzehnten sowohl für den Mittelstamm des Hauptbestandes als für je einen Mittelstamm der sämmtlichen gebildeten Stammklassen (Stärkeklassen) zu ermitteln**).

Um ferner die Ergebnisse ad b für die Erkennung gleichwerthiger Standorte bei der nach a vorzunehmenden Erhebung in jüngeren Beständen zu benutzen, empfiehlt es sich, in demselben Untersuchungsgebiete mit der Erhebung der ältern Bestände zu beginnen.

§ 9. Die Erhebung erstreckt sich:

a) auf die Ausscheidung und Massenermittelung des im Wege der Durchforstung zu entnehmenden Nebenbestandes (Durchforstungsbestandes),
b) auf die Massenermittelung des Hauptbestandes,
c) auf die Ermittelung sowohl der später eingehenden Vorerträge, als des nach jedesmaliger Durchforstung vorhandenen Hauptbestandes auf den bleibenden Versuchsflächen.

---

*) Die gegenwärtige Fassung des § 8 alin. a wurde in der am 19. September 1879 zu Wiesbaden stattgehabten Versammlung der Vertreter der forstlichen Versuchsanstalten beschlossen. Ursprünglich lautete dieser Absatz folgendermassen: „a) auf gleichartigen Standorten die Bestände der verschiedenen Altersstufen zu untersuchen.“

**) Anfänglich lautete dieser Passus: „b) in jedem Untersuchungsbestande durch Stammanalyse die Stammstärken bei (1,3 m Höhe) in den frühern Lebensaltern nach vollen (mit 0 endigenden) Jahrzehnten für den Mittelstamm des Hauptbestandes zu ermitteln.“ Die nunmehrige Fassung des § 8 alin. b wurde in der Vereins-Versammlung zu Bamberg vom 1. September 1877 beschlossen.

§ 10. Die Ausscheidung des Durchforstungsbestandes erfolgt durch Auszeichnung nach den Grundsätzen holzartengemässer und standortgemässer Durchforstung, worauf er gesondert vom Hauptbestande nach denselben Grundsätzen wie dieser gekluppt wird*).

Die Massenermittelung desselben durch Fällung in der § 12 d bestimmten Höhe wird durch die Aufarbeitung nach Sortimenten und Reduction auf Festmass nach zu vereinbarenden Reductionsfactoren bewirkt. Die Ertragsangaben beziehen sich auf die Ergebnisse der Aufarbeitung in Sortimentsmaassen, auf die angewandten Reductionsfactoren und auf die Holzmasse in Festmetern nach Sortimenten und im Ganzen.

Für die Reisigbestände ist die Stammzahl sowohl des Haupt- wie des Nebenbestandes zu ermitteln, die Abkluppung unterbleibt**).

§ 11. Zur Massenermittelung des Hauptbestandes können folgende Methoden angewandt werden, nämlich:

1. Für Baum- und Stangenholzbestände:
   a) das Kahlhiebsverfahren mit Aufarbeitung der Holzmasse, wo die Verhältnisse es erlauben;
   b) das Probestammverfahren überall, wo die Wiederholung der Aufnahme wünschenswerth und thunlich erscheint.
2. Für Busch- oder Reiserholzbestände:
   Das Kahlhiebsverfahren mit Wägung und probeweiser Wassercubirung, soferne nicht der Gesammtwassercubirung der Vorzug zu geben ist***).

---

*) Der ursprüngliche Wortlaut des § 10 alin. a war folgender: „Die Ausscheidung des Durchforstungsbestandes erfolgt durch Auszeichnung nach den Grundsätzen holzartengemässer Durchforstung.“ Die Vereinbarung der nunmehrigen Fassung erfolgte in der Vereins-Versammlung zu Wiesbaden vom 19. September 1879.

**) § 10 alin. c wurde auf Antrag des Vertreters der bayer. Versuchsanstalt durch Vereinsbeschluss d. d. Wiesbaden, 19. September 1879, eingeschaltet.

***) Die gegenwärtige Formulirung des § 11 kam gleichfalls in der am 19. September 1879 zu Wiesbaden stattgehabten Vereins-Versammlung zu Stande. Ursprünglich lautete fraglicher Paragraph folgendermassen:

„Zur Massenermittelung des Hauptbestandes können folgende Methoden angewendet werden, nämlich:

1) Für Baumholzbestände:
   a) das Kahlhiebsverfahren mit Aufarbeitung der Holzmasse als Regel
   b) das Probestammverfahren subsidiär.

§ 12. Das Kahlhiebsverfahren für Baum- und Stangenholzbestände, welchem die Ausscheidung und Aufarbeitung des Nebenbestandes unmittelbar vorausgeht (vergl. §§ 9 und 10), zerfällt:

A. in die Ermittelung der Reductionsfactoren für die Umwandlung der Raummaasse in Festmaass,

B. in die Aufarbeitung nach Sortimenten,

C. in die Ermittelung der gesammten Festmasse unter Anwendung der ad A. ermittelten Reductionsfactoren.

ad A. Die Reihenfolge der Arbeiten zur Ermittelung der Reductionsfactoren ist folgende:

a) Durchmessermessungen sämmtlicher Stämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Höhe über dem Boden, unter Abrundung auf ganze Centimeter derartig, dass 0,5 Centimeter und darüber voll gerechnet werden, Bruchtheile unter 0,5 Centimeter dagegen unberücksichtigt bleiben; ferner Berechnung der gesammten Stammzahl (s) und der gesammten Stammgrundfläche (G);

b) Klassenbildung nach gleichen Stammzahlen — und zwar (in der Regel 5 Klassen) und Berechnung der Stammgrundflächen der einzelnen Klassen;

c) Durchmesserberechnung der Klassenstämme — und zwar in jeder Klasse mindestens

1 Stamm bei Baumholz,
4 Stämme „ starkem Stangenholze,
10 „ „ schwachem Stangenholze; Durchmessermessung der Klassenstämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Messhöhe in ganzen Millimetern und Berechnung ihrer Stammgrundfläche (g);

d) Fällung der auf der Versuchsfläche auszuwählenden Probestämme in derjenigen Höhe über dem Wurzelknoten (Fusspunkte) der Stämme, welche gleich ist $^1/_3$ des Stammdurchmessers am Wurzelknoten.

---

2) Für Stangenholzbestände:
Das Kahlhiebs- oder Probestamm-Verfahren.
Wo die Wirthschaft Abtrieb von Stangenholzbeständen mit sich bringt, verdient das Kahlhiebsverfahren auch für diese den Vorzug.

3) Für Busch- und Reiserholzbestände:
Das Kahlhiebsverfahren mit Wägung und probeweiser Wasserkubirung."

Hieran schliesst sich die sorgfältige Ausscheidung der Sortimente durch Ablängen mit Sonderung von Nutzholzabschnitten, Brennscheiten, Brennknüppeln und Reisig, die Massenermittelung eines jeden Derbholzsortiments nach Festmetern durch sectionsweise Messung und cubische Berechnung, die Massenermittelung des Reisigs durch Gesammtwägung und probeweise Wassercubirung.

e) Aufarbeitung des Derbholzes unter strenger Sonderung nach den ad d ausgeschiedenen Sortimenten, endlich

f) die Berechnung der Reductionsfactoren für Scheite, Knüppel und Reisig als Quotienten aus dem Festgehalte und aus dem Raumgehalte ad e.

ad B. Die Aufarbeitung nach Sortimenten bezieht sich, wie überall auf die gesammte oberirdische Holzmasse in dem Sinne von oben d.

Das Fällungsergebniss, auf welches sich die Berechnung der Festmasse

ad C bezieht, schliesst die Masse der zur Ermittelung der Reductionsfactoren vorweg gefällten Probestämme in sich.

An das Kahlhiebsverfahren anschliessend, sind folgende beondere Untersuchungen auszuführen:

a) die Ermittelung des mittleren Bestandsalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme, soferne nicht die Ungleichaltrigkeit des Bestandes die Berechnung aus den Quotienten: — Bestandsmasse, getheilt durch die Summe der Durchschnittszuwachse der Stammklassen — erfordert;*)

b) die Ermittelung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel der Höhen der Probestämme;

c) die Ermittelung der Stammstärken und Höhen in den früheren Lebensaltern an den ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstämmen der Klassen und des Bestandes (vergl. § 8 b).**)

---

*) § 12. C. a. lautete ursprünglich: „a) die Ermittelung des mittleren Bestandesalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme." Der Zusatz in gegenwärtiger Fassung wurde auf Antrag der badischen Versuchsanstalt in der Wiesbadener Vereins-Versammlung vom 19. September 1879 beschlossen.

**) § 12. C. c wurde gleichfalls in der Vereins-Versammlung zu Wiesbaden (19. Sept. 1879) neu formulirt, beziehungsweise zur gegenwärtigen

Zur Eintragung der Ergebnisse des Kahlhiebsverfahrens dient das Formular A.

§. 13. Der Gang des Probestammverfahrens, welchem die Ausscheidung und Aufarbeitung des im Wege der Durchforstung zu entnehmenden Nebenbestandes vorangeht (§ 10), ergiebt sich aus Folgendem:

a) Durchmessermessung sämmtlicher Stämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Höhe über dem Boden unter Abrundung auf ganze Centimeter, derartig, dass 0,5 Centimeter und darüber vollgerechnet werden, Bruchtheile unter 0,5 Centimeter dagegen unberücksichtigt bleiben; —

ferner Berechnung der gesammten Stammzahl (s), der gesammten Stammgrundfläche (G) und (aus beiden) der mittlern Bestandsstärke;*)

b) Klassenbildung nach gleichen Stammzahlen (in der Regel 5 Klassen) und Berechnung der Stammgrundflächen der einzelnen Klassen;

c) Durchmesserberechnung der Klassenstämme (in jeder Klasse mindestens

1 Stamm bei Baumholz,
4 Stämme bei starkem Stangenholze,
10 Stämme bei schwachem Stangenholze; Durchmessermessung der Klassenstämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Messhöhe in ganzen Millimetern und Berechnung ihrer Stammgrundfläche (g);

d) Fällung der Probestämme ausserhalb der Versuchsfläche in derjenigen Höhe über dem Wurzelknoten (Fusspunkt) der Stämme, welche gleich ist 1/3 des Stammdurchmessers am Wurzelknoten; Massenermittelung des Derbholzes (dm) nach Festmetern durch Messung in Sectionen von 1 bis 2 Meter und durch cubische Berechnung;

Fassung erweitert; vordem lautete der betreffende Absatz: „c) die Ermittelung der Stammstärken in den früheren Lebensaltern an dem ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamme durch Stammanalyse."

*) Das Alinea: „Ferner Berechnung etc." lautete ursprünglich: „Ferner Berechnung der gesammten Stammzahl (s) und der gesammten Stammgrundfläche (g)." Die gegenwärtige erweiterte Fassung wurde ebenfalls in der Wiesbadener Vereins-Versammlung vereinbart.

Massenermittelung des Reisigs (rm) durch Gesammtwägung und probeweise Wassercubirung;

e) Massenermittelung des ganzen Bestandes an Derbholz aus $g : G = dm : x$.

Massenermittelung des ganzen Bestandes an Reisig aus $g : G = rm : x$.

Hieran schliessen sich als besondere Untersuchungen:

a) die Ermittelung des Sortimentprocent-Verhältnisses, bezogen auf Festmaass, aus der Gesammtaufarbeitung des Probeholzes und aus der Reduction der Raummaasse in Festmaass nach zu vereinbarenden Reductionsfactoren;

b) die Ermittelung des mittleren Bestandsalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme, soferne nicht die Ungleichaltrigkeit des Bestandes die Berechnung aus den Quotienten: — Bestandsmasse, getheilt durch die Summe der Durchschnittszuwachse der Stammklassen — erfordert;*)

c) die Ermittelung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel der Höhen der Probestämme;

d) die Ermittelung der Stammstärken und Höhen in den frühern Lebensaltern an den ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstämmen der Klassen und des Bestandes (vergl. § 8b)**)

Zur Eintragung der Ergebnisse des Probestammverfahrens dient das Formular B.

§ 14. Das Kahlhiebsverfahren bei Reisigbeständen besteht nach vorheriger holzartengemässer Durchforstung (§ 10), wo solche nöthig ist:

a) in der Fällung und Aufarbeitung der Gesammtmasse nach Sortimenten;

*) Der Zusatz: „soferne nicht die Ungleichaltrigkeit des Bestandes etc." wurde (auf Antrag des Prof. Schuberg) in der Wiesbadener Vereins-Versammlung vom 19. September 1879 beschlossen, bzw. eingeschaltet.

**) Absatz d lautete ursprünglich: „d) die Ermittelung der Stammstärken in den früheren Lebensaltern an dem ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamme $\frac{G}{s}$ durch Stammanalyse". Die gegenwärtige erweiterte Fassung wurde gleichfalls in der am 19. Sept. 1879 zu Wiesbaden stattgehabten Vereins-Versammlung vereinbart.

b) in der Gesammtwägung, gesondert nach Sortimenten;

c) in der probeweisen Wassercubirung von Gewichtsquoten eines jeden Sortiments;

d) in der nach den Ergebnissen ad b und c vorzunehmenden Massenermittelung nach Festmetern;

e) in der Ermittelung des mittleren Bestandsalters;

f) in der Feststellung der mittlern Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel einiger Messungen, welche mit Vermeidung von Extremen vorgenommen werden.*)

Die bezüglichen Eintragungen erfolgen in Formular C.

§ 15. Zur Erhebung der Vorerträge, welche sich wahrscheinlich aus längere Zeit fortgesetzten Durchforstungen und bezw. Trocknissaushieben ergeben können, sowie zur Gewinnung weiteren Materials für die Hauptertragstafeln sind die nach dem Probestamm-Verfahren behandelten Bestände örtlich festzulegen und periodisch nach dem Arbeitsplane für Durchforstungsversuche von Neuem aufzunehmen. Trockenhölzer sind jährlich zu beziehen, regelmässige Durchforstungen sollen sich alle 5 Jahre wiederholen.**)

Die Buchung der Erträge erfolgt nach der Anleitung für Durchforstungsversuche.

§ 16. Soweit bereits brauchbare Massenermittelungen stattgefunden haben, sind dieselben für die Anfertigung von Haupt- und Vorertragstafeln zu benutzen und unter Beachtung derjenigen Form zusammenzustellen, welche durch den Arbeitsplan für die Anfertigung von Ertragstafeln vorgeschrieben ist.

---

*) Auch § 14 lit. f. ist eine (auf Antrag Schuberg's) in der Wiesbadener Vereins-Versammlung vom 19. September 1879 beschlossene Einschaltung in den Arbeitsplan anfänglicher Fassung.

**) § 15 alin. a hatte ursprünglich folgende Fassung: „Zur Erhebung der Vorerträge, welche sich wahrscheinlich aus längere Zeit fortgesetzten Durchforstungen und resp. Trocknissaushieben ergeben können, sind die nach dem Probestamm-Verfahren behandelten Bestände zu benutzen. Trockenhölzer sind jährlich zu beziehen; regelmässige Durchforstungen sollen sich alle 5 Jahre wiederholen.“ Die nunmehrige Fassung des § 15 alin. a wurde auf Antrag des Vertreters der preussischen Versuchsanstalt (Oberforstmeister Danckelmann) in der Vereins-Versammlung zu Bamberg vom 1. September 1877 vereinbart.

III. Arbeitstheilung bei Erhebung der Haupt- und Vorerträge.

§ 17. Jede Versuchsanstalt leitet innerhalb ihres Gebietes die Erhebungen nach Massgabe des allgemeinen Arbeitsplans und eines von derselben anzufertigenden Arbeitsvertheilungsplans. Bei Aufstellung des letztern sind die Hauptverschiedenheiten des Standorts nach Hauptwaldgebieten, klimatischen Zonen und Höhenregionen, nach Exposition und Neigung, sowie nach Hauptgesteinsarten und Bodenbeschaffenheit in Betracht zu ziehen. Die Einzelerhebungen werden nebst den dazu gehörigen Standorts- und Bestandsbeschreibungen (§ 7) von den Landesversuchsanstalten revidirt und als richtig bescheinigt.

Die zu einer und derselben Versuchsfläche gehörigen Aufnahmen sind zu einem Hefte zu vereinigen und am Schlusse jeden Jahres der mit der Zusammenstellung der Ergebnisse beauftragten preussischen Versuchsanstalt zu übersenden.

Um bald zu brauchbaren Resultaten zu gelangen, sind die Untersuchungen möglichst in nachfolgender Reihenfolge der Holzarten: Kiefer, Fichte, Buche, Erle, Eiche, Birke, Tanne, Weide anzustellen, jedoch so zu vertheilen, dass bei Entsendung besonderer Hilfsarbeiter in einem und demselben Forstreviere alle dort von Hilfsarbeitern vorzunehmenden Erhebungen im Zusamenhange ausgeführt werden.

IV. Zusammenstellung und Veröffentlichung der Ertragstafeln.

§ 18. Die Verarbeitung der Einzelerhebungen zu Ertragstafeln liegt der preussischen Versuchsanstalt ob.

Die Verarbeitung erstreckt sich auf die Bildung der Wachsthumsgebiete, der Ertragsklassen und der Ertragsreihen. Wachsthumsgebiete und Ertragsklassen können erst ausgeschieden werden, wenn alle Einzelerhebungen für eine und dieselbe Holzart vorliegen.

Formular A zu § 12.
(Seite 391.)

Ertrags-Tafeln.

(Kahlhiebs-Verfahren bei Baum- und Stangenholzbeständen.)

Oberförsterei: ....

Waldort: ....

(Jagen, Distrikt, Abtheilung.) ....

Grösse der Versuchsfläche .... ha.

Die Untersuchung ist erfolgt in der Zeit vom .... 18 bis 18

A. Nebenbestand. (§ 10 der Anleitung.)

Holzart	Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:										Bemerkungen
	Derbnutzholz				Nutzrinde	Derbbrennholz		Nutzreisig		Brennreisig	
	in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzholz: Kloben (Scheiter)	Schichtnutzholz: Knüppel (Prügel)	Raummeter resp. Gewicht kg	Kloben	Knüppel	in Stangen	Schichtnutzreisig		
	Festmeter	Festmeter	Raummeter	Raummeter		Raummeter	Raummeter	Festm.	Raummeter resp. Wellenh.	Raummeter resp. Wellenh.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

B. Hauptbestand. (§ 12 der Anleitung.)

1. Bestandsaufnahme.

Holzart	Durchmesser der gesammten														
	Zahl der Stämme														

2. Ergebniss der Messung, Berechnung und Aufarbeitung

Holzart	Ergebniss der Messung und															
	Gesammt-Grundfläche	Classe No.	Der Classe		Der Classen-											
									Festgehalt							
									Derbnutzholz				Nutz-Rinde		Derbbrennholz	
			Stammzahl	Grundflächensumme	Alter	Grundfläche	Durchmesser	Länge	in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzholz					
											Kloben	Knüppel	Gew.	Fest-	Kloben	Knüppel
	qm		Stück	qm	Jahre	qm	mm	m	Festmeter				kg	Meter	Festmeter	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Stämme in ganzen Centimetern														
Zahl der Stämme														

der Probestämme, sowie Ermittelung der Reductionsfactoren

Berechnung der Probestämme								Ergebniss der Aufarbeitung der Probestämme										
Probestämme								Derbnutzholz				Nutzrinde		Derbbrennholz		Nutzreisig		Brennreisig
Festgehalt								in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzholz						in Stangen	Schichtnutzreisig	
Nutzholz-Reisig				Brennreisig		Der Probewellen												
in Stangen		Schicht-Nutzreisig																
Gew. kg	Festmeter	Gew. kg	Festmeter	Gew. kg	Festmeter	Gew. kg	Festmeter			Kloben	Knüppel	Gew. kg	Raummeter	Kloben	Knüppel			
								Festmeter		Raummeter				Raummtr.		Festmeter	Raummtr. resp. Wellen-100	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

3. Ergebniss der Aufarbeitung der sämmtlichen Stämme auf der Versuchsfläche, sowie Berechnung des Festgehaltes unter Anwendung der ad 2 ermittelten Reductionsfactoren.

Es ist erfolgt an:																	
Holzart	Derbnutzholz						Nutzrinde		Derbbrennholz				Nutzreisig			Brennreisig	
	in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzholz						Kloben		Knüppel		in Stangen	Schichtnutzreisig			
			Kloben		Knüppel												
	Festmeter		Raummeter	Festmeter	Raummeter	Festmeter	Rmtr. resp. Gew. kg	Festmeter	Raummeter	Festmeter	Raummeter	Festmeter	Festmeter	Rmtr. resp. Wellen-100	Festmeter	Rmtr. resp. Wellen-100	Festmeter
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

4. Besondere Untersuchungen.

a) Mittleres Bestandsalter:

b) Mittlere Bestandshöhe:

c) Stammanalyse des Mittelstammes: (Anl. § 8b.)

Holzart	Des Mittelstammes												
	Alter, ermittelt am Stammabschnitt	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 Meter Höhe mit Rinde	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 Meter Höhe ohne Rinde	im Alter von	Durchm. ohne Rinde	im Alter von	Durchm. ohne Rinde	im Alter von	Durchm. ohne Rinde	im Alter von	Durchm. ohne Rinde	im Alter von	Durchm. ohne Rinde
	Jahre	mm	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				10		50		90		130		170	
				20		60		100		140		180	
				30		70		110		150		190	
				40		80		120		160		200	

Formular B zu § 13.
(Seite 393.)

Ertrags-Tafeln.

(Probestamm-Verfahren.)

Oberförsterei: ....

Waldort: ....

(Jagen, Distrikt, Abtheilung.) ....

Grösse der Versuchsfläche .... ha.

Die Untersuchung ist erfolgt in der Zeit vom ....18 bis 18

A. Nebenbestand. (§ 10 der Anleitung.)

Holzart	Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:										Bemerkungen
	Derbnutzholz				Nutzrinde	Derbbrennholz		Nutzreisig		Brennreisig	
			Schichtnutzholz								
	in Stammabschnitten	in Stangen	Kloben (Scheiter)	Knüppel (Prügel)	Raummeter resp. Gewicht kg	Kloben	Knüppel	in Stangen	Schichtnutzreisig		
	Festmeter		Raummeter			Raummeter		Festm.	Raummeter resp. Wellenh.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

B. Hauptbestand. (§ 13 der Anleitung.)

I. Bestandsaufnahme.

Holzart	a. Durchmesser der gesammten													
	Zahl der Stämme													

b. Ergebniss der Messung und Berechnung der Probestämme, sowie der Massenermittelung auf der ganzen Versuchsfläche

Holzart	Ergebniss der Messung und Berechnung der Probestämme													Mithin Holzmasse der ganzen Fläche	
			Der Classe		Der Classen-Probestämme					Reisig					
											Des Probe-Reisigs				
	Gesammt-Grundfläche	Classe Nro.	Stammzahl	Grundflächensumme	Alter	Grundfläche	Durchmesser	Länge	Cubik-Inhalt Derbholz	Gesammt-Gewicht	Gewicht	Festgehalt	Des Gesammt-reisigs Festgeh.	Derbholz	Reisigholz
	qm		St.	qm	Jahre	qm	mm	m	Fest-met.	Kilogramm		Festmeter		Festmeter	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Stämme in ganzen Centimetern														
Zahl der Stämme														

Bemerkungen

2. Besondere Untersuchungen.

a. Ermittelung der Sortimentsprocent-Verhältnisse.

α Ergebniss der Aufarbeitung der Probestämme.

Holzart	Derbnutzholz				Nutzrinde vom Derbholz	Derbbrennholz		Nutzreisig		Nutzrinde vom Reisigholz	Brennreisig	Bemerkungen
	in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzh. Kloben	Schichtnutzh. Knüppel		Kloben	Knüppel	in Stangen	Schichtnutzreisig			
	Festmeter	Festmeter	Raummeter	Raummeter	Raummeter resp. Gew.kg	Raummeter	Raummeter	Festm	Rmtr. resp. Wellen-100	Rmtr. resp. Gew. kg	Rmtr. resp. Wllen-100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . . .
β Reductionsfactoren												
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. .	. . .	. . . .
γ Mithin Festgehalt												
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . . .

Das Sortimentsprocent-Verhältniss bezogen auf Festmaass.

Holzart	Derbholz = 100.				Nichtderbholz in Proc. des Derbh. Reisig				Gesammte oberirdische Holzmasse = 100: Derbholz					Reisig			
	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz Kloben	Brennholz Knüppel	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	im Ganzen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz Kloben	Brennholz Knüppel	im Ganzen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	im Ganzen
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

b) Mittleres Bestandsalter:

c) Mittlere Bestandshöhe:

d) Stammanalyse des Mittelstammes: (Anleitung § 8b.)

Holzart	Des Mittelstammes												
	Alter, ermittelt am Stammabschnitt	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 Meter Höhe mit Rinde	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 Meter Höhe ohne Rinde	im Alter von . . .	Durchm. ohne Rinde	im Alter von . . .	Durchm. ohne Rinde	im Alter von . . .	Durchm. ohne Rinde	im Alter von . . .	Durchm. ohne Rinde	im Alter von . . .	Durchm. ohne Rinde
	Jahre	mm	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				10		50		90		130		170	
				20		60		100		140		180	
				30		70		110		150		190	
				40		80		120		160		200	

Formular C zu § 14.
(Seite 394).

Ertrags-Tafeln.

(Kahlhiebsverfahren bei Reisigbeständen.)

Oberförsterei: ....

Waldort: ....

(Jagen, Distrikt, Abtheilung.) ....

Grösse der Versuchsfläche .... ha.

Die Untersuchung ist erfolgt in der Zeit vom ....18 bis..........18

A. Nebenbestand. (§ 10 der Anleitung.)

Holzart	Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:			
	Nutzreisig		Brennreisig	Bemerkungen
	in Stangen	Schichtnutzreisig		
	Festmeter	Raummeter resp. Wellenhundert		
1	2	3	4	5

B. Hauptbestand. (§ 14 der Anleitung.)

Holzart	Ergebniss der Aufarbeitung					Gesammt-Gewicht nach Sortimenten	Die Wassercubirung des Probeholzes hat ergeben		Mithin Festgehalt	
	Sortimente	Stückzahl	Wellenhundert	Raummeter	Gewicht		für ein Gewicht von	Festgehalt	nach Sortimenten und im Ganzen	für die Sortiments-Einheit
					kg	kg	kg	Festmtr.	Festmtr.	Festmtr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Erläuternde Bemerkungen und Exemplifikationen

zu dem

Arbeitsplane für die Aufstellung von Holzertragstafeln.

(Vom k. b. Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik im Jahre 1877 aufgestellt als Instruction für die Hilfsarbeiter).

I. Allgemeine Bemerkungen.

Als Hauptbestand — zunächst beim Hochwaldbetriebe — ist im Sinne des Arbeitsplanes derjenige Theil eines Holzbestandes anzusehen, welcher nach Ausführung einer holzartengemässen Durchforstung verbleibt. Die Auszeichnung des Durchforstungsmateriales hat nach jenen Grundsätzen zu erfolgen welche in dem Erhebungs-Reviere für die treffende Holzart in Anwendung gebracht werden und als richtig sich bewährt haben.*) Dieses Geschäft der Ausscheidung des auszuforstenden Nebenbestandes soll mit aller Sorgfalt und Umsicht vorgenommen werden; von übertriebener Aengstlichkeit und von Künstelei ist sich jedoch ferne zu halten, damit nicht gerade hiedurch Erhebungsresultate sich ergeben, die den in § 1 des Arbeitsplanes bezeichneten Zwecken zuwiderlaufen. (Note 65 Seite 446.)

Nach § 6 des Arbeitsplanes sind ausschliesslich möglichst normale und gleichartige Bestände in den Bereich der Untersuchung zu ziehen. Da hienach die Auswahl der Untersuchungsobjekte (beziehungsweise Probeorte) geradezu grundlegend

*) Indem das bayer. Versuchsbureau schon im Beginne der Ertragserhebungen für die Ausscheidung des Durchforstungsbestandes nicht ausschliesslich die Rücksicht auf die Holzart massgebend gemacht wissen wollte, vielmehr darauf hinwies, dass auch die speciell im Erhebungsreviere für die Auszeichnung des Durchforstungsmaterials in Anwendung gebrachten und als richtig befundenen Grundsätze in Würdigung gezogen werden müssen, genügte es bereits der später durch Vereinsbeschluss dd. Wiesbaden, 19. Sept. 1879 beschlossenen Erweiterung des § 10 des Arbeitsplans, welcher an betreffender Stelle ursprünglich nur von Grundsätzen holzartengemässer Durchforstung handelte, nunmehr aber dahin lautet, dass die Auszeichnung des Durchforstungsbestandes nach den Grundsätzen holzartengemässer und standortsgemässer Durchforstung zu erfolgen habe.

für den Werth der Untersuchung selbst erscheint, so müssen alle für die Normalität des Bestandes massgeblichen Verhältnisse einer umsichtigen Beurtheilung unterstellt werden.

In dieser Hinsicht ist vor Allem zu beachten, dass die erzweckten Erhebungsresultate nicht auf absolut normale oder gar ideale Bestandsformen sich beziehen sollen, dass vielmehr als normal diejenige Holzerzeugung angesehen werden müsse, welche auf einem bestimmten Standorte, für eine bestimmte Holzart, mit den Hilfsmitteln einer wohlgeordneten Wirthschaft und ohne störenden Einfluss besonderer Waldbeschädigungen wirklich erreicht worden ist und somit als die örtlich erzielbare höchste Produktion betrachtet werden kann. (Note 66 Seite 446.)

Hienach sind bei der Auswahl der Probeorte zunächst folgende 2 Fragen zu entscheiden:

1. Stellt sich die Holzproduktion als eine solche dar, wie sie bezüglich der treffenden Holzart unter den thatsächlichen Standortsverhältnissen erwartet werden konnte?

2. Wurde nicht etwa die Bestandsentwickelung durch unrichtige wirthschaftliche Massnahmen (z. B. unterlassene oder fehlerhaft durchgeführte Durchforstungen), durch excessive Streunutzung, durch Elementar- und Insekten-Beschädigungen etc. beeinträchtigt?

Ist erstere Frage mit Ja, letztere mit Nein zu beantworten, so ist der treffende Bestand im Sinne des Arbeitsplanes normal.

Als nicht normal sind demgemäss zu betrachten:

Bestände mit rasch wechselnden Standorts- namentlich Boden-Verhältnissen; Bestände mit eingewachsenen Altstämmen, welche der normalen Entwicklung der umstehenden Stammindividuen hinderlich waren; Ueberführungsbestände aus Mittel- oder Niederwald in Hochwald mit eingemischten Stockausschlägen; Bestände, welche durch die Art ihrer Entstehung erhebliche Altersverschiedenheiten der einzelnen Baumindividuen zeigen; Bestände, welche aus zu dichten Saaten erwachsen oder in ihrer Jugend allzulange im Drucke der Mutterstämme gestanden sind; alle Bestände, welche in Folge erlittener Beschädigungen unvollkommenen Schluss oder mangelhaften Wuchs zeigen, etc.

Im Zusammenhalte der vorerwähnten Momente kann als das verlässigste Zeichen der Normalität eines Bestandes im Sinne des Arbeitsplanes die Gleichmässigkeit der Bestandsentwicklung gelten.

Bietet sich Gelegenheit, einen in Frage stehenden Erhebungsbestand mit einem oder mehreren auf gleichem oder nicht wesentlich verschiedenem Standorte stockenden Beständen derselben Holzart in Vergleichung zu ziehen, so ist hiedurch ein weiteres Hilfsmittel für die Entscheidung der Frage der Normalität geboten. Soferne nämlich die Vergleichung eines als Probeort in Aussicht genommenen Bestandes mit Beständen gleicher Art ergibt, dass ersterer hinsichtlich des Schlusses, des Wuchses und der altersgemässen Holzhaltigkeit gegen letztere sichtlich zurücksteht, ist die Normalität des fraglichen Bestandes als nicht gegeben zu erachten.*) (Note 67, S. 446.)

Im § 6 des Arbeitsplanes sind ferner die Minimalgrössen der auf den Massengehalt zu untersuchenden Bestände näher bezeichnet. In der Erwägung, dass diese Flächenminima nach den bisher gemachten Erfahrungen zu hoch seien, um durchwegs verwirklicht werden zu können, wurde in der Versammlung der Delegirten der

---

*) Gemäss Vereinsbeschluss dd. Wiesbaden, 19. September 1879, ist die unter § 8 a des Arbeitsplanes getroffene Bestimmung, wornach auf gleichartigen Standorten die Bestände verschiedener Altersstufen untersucht werden sollen, dahin erweitert worden, dass künftig innerhalb der Altersstufen solcher Bestände auch die Verschiedenheiten der letzteren: a) im Stammreichthum, b) in Begründung und c) in Behandlung Gegenstand der Erhebung werden sollen.

Das bayerische Bureau für Versuchswesen hielt sich zwar von der Zweckmässigkeit und Räthlichkeit, im Laufe der gemeinsamen Ertragsuntersuchungen auch den Bestockungsgrad (Stammreichthum) als gesondertes Moment ins Auge zu fassen, stets überzeugt, hatte aber — um nicht mit der sofortigen Ausführung des Wünschenswerthen der Förderung des Nothwendigsten Eintrag zu thun, vor dem Zustandekommen des oben verzeichneten Vereinsbeschlusses nach den Forderungen des Arbeitsplanes lediglich normale, d. i. vollbestockte Bestände verschiedener Altersstufen und verschiedener Standorte zum Gegenstande der Untersuchung gemacht, von letzterer demgemäss alle Bestände ausgeschlossen, deren Stammzahl massgeblich der Holzart und des Bestandsalters als zur Erfüllung des Begriffes der Normalbestockung unzulänglich erschien. Dagegen hat das bayerische Bureau den oben unter b und c vorgesehenen Forderungen bereits bei den bisherigen Ertragsuntersuchungen in soferne Rechnung getragen, als die mit der Arbeitsausführung betrauten Hilfsarbeiter angewiesen waren, in der allen Ertrags-Elaboraten vorauszuschickenden Bestandesbeschreibung vor Allem auch über die Art der Bestandesbegründung und der Bestandesbehandlung (ob der Bestand durch Saat oder Pflanzung, oder durch natürliche Verjüngung begründet; ob und wann regelmässige Durchforstungen stattgefunden etc.) auf Grund sorgfältiger Erhebungen aus revierlichen Akten oder durch persönliches Einvernehmen alter lokalkundiger Personen (Forstmänner, Holzarbeiter etc.) genaue Vormerkung zu machen.

deutschen Versuchsanstalten zu Eisenach am 7. September 1876 der Beschluss gefasst, das Minimum der auf den Holzertrag zu untersuchenden Bodenflächen — stets unter sorgfältigster Beachtung der Normalität — entsprechend abzumindern und festzusetzen wie folgt:

bei Baumholz (von mehr als 20 cm durchschnittlicher Stammstärke bei 1,3 m Höhe) auf 0,25 Hektar;

bei starkem Stangenholze (von 10—20 cm durchschnittlicher Stammstärke bei 1,3 m Höhe) ebenfalls auf 0,25 Hektar;

bei geringem Stangenholze (bis 10 cm durchschnittlicher Stammstärke bei 1,3 m Höhe) auf 0,1 Hektar, dann

bei Reisholzbeständen (z. B. Weiden — Niederwald) auf 0,1 Hektar.

Flächen über diesen Minimalbeträgen dürfen jede auf Are abgeglichene Ziffer in sich fassen. (Note 68, Seite 447.)

Den ausgewählten Erhebungs-Flächen (Probeorten) ist thunlichst die Form eines Quadrates oder eines nicht sehr langgestreckten Rechteckes zu geben, um das Verhältniss der Umfangslinie zu dem Flächeninhalte in dem Sinne möglichst günstig zu gestalten, dass mit kleinstem Umfange die grösste Versuchsfläche gegriffen werde. Sehr lange und schmale Bestandsstreifen, welche verhältnissmässig bei kleiner Fläche einen grossen Umfang haben, sind nicht geeignet, um als Probeorte zu dienen. In der Regel soll in jenen Fällen, in welchen die Rechtecksform gewählt werden muss, für die vorbezeichneten Minimalflächen beim Baum- und stärkeren Stangenholze ein geringeres Verhältniss der Seiten als 1 : 2 vermieden und auch bei jüngeren Beständen nicht unter das Seitenverhältniss 1 : 3 herabgegangen werden. Bei Annahme grösserer Flächen ist hier eine Modification zulässig.

Die Benützung compakter (nicht durch spitz ein- und ausspringende Winkel zerrissener) Bestandspartien in der Form von Vielecken zu Probeorten ist nicht ausgeschlossen; auf die etwas umständlichere Ausmessung und Berechnung derartiger Flächen ist indessen erhöhte Sorgfalt zu verwenden. (Note 69, Seite 447).

Die angenommenen Versuchsflächen sind durch einfache Handzeichnungen unter Beifügung der Messungszahlen darzustellen; die bezüglichen Zeichnungen haben Bestandtheile der treffenden Ertragserhebungs-Elaborate zu bilden.

Sämmtliche Theile eines Elaborates sind zu einem Ganzen zusammenzuheften. In solcher Weise bildet sodann jede einzelne Ertragserhebung ein zu den Akten des Versuchsbureau zu nehmendes Heft, wodurch es möglich wird, jeder Zeit bei spätern Zweifeln oder bei Benützung der Erhebungsresultate zu irgend welchen weitern Untersuchungen u. s. w. das Material bequem zur Hand zu haben.

Bei allen zum Zwecke der Ertragserhebung vorzunehmenden Fällungen von Stämmen, insbesondere bei der Fällung von Probestämmen, ist zu beachten, dass die Stockhöhe (d. i. die Höhe des Stockabschnittes über dem Bodenprofile) nie mehr als 1/3 des Stammdurchmessers unmittelbar über dem Wurzelanlaufe betragen soll, dass somit in allen Fällen, in welchen das Abschneiden eines Stammes oberhalb dieser ermittelten normalen Stockhöhe aus irgend einem Grunde unvermeidlich erscheint, das auf dem eigentlichen Stocke verbleibende Stück des Baumschaftes diesem beim Ablängen und Cubiren zu gute gerechnet werden muss. (Note 70, Seite 448).

Im § 11 des Arbeitsplanes werden zwei Hauptmethoden der Massenermittlung benannt, nämlich das Kahlhiebsverfahren (die Ausmessung des Liegenden) und das sog. Probestammverfahren (die Ausmessung des Stehenden im Anhalte an die Messungsergebnisse einer beschränkten Anzahl gefällter Stämme).

Die stammweise Aufnahme und Berechnung der stehenden Bestände kann wieder auf zweifache Weise erfolgen, nämlich entweder durch Annahme von Stärkeklassen überhaupt und Berechnung gefällter Stärkeklassen-Probestämme, oder durch Ausscheidung von Stärkeklassen innerhalb des Rahmens von Höhenklassen und Berechnung gefällter Probestämme für die Stärkeklassen der angenommenen Höhenclassen. Letzteres (etwas umständlichere) Verfahren erscheint angezeigt bei Aufnahme eines Bestandes mit beträchtlichen Höheunterschieden der einzelnen Stärkeklassen, da auf diese Weise die in den verschiedenen Höhenklassen von einander abweichenden Baumformen in engere Grenzen gezwängt werden. Da nun aber die zum Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln aufzunehmenden Bestände in Anbetracht der geforderten Normalität sehr erhebliche Höhendifferenzen in den einzelnen Stärkeklassen nicht zeigen sollen, so bestimmt der Arbeitsplan lediglich die Ausscheidung von Stärkeklassen, sowie die Auswahl, Fällung und Berechnung von Stärkeklassen-Probestämmen.

Unterbleibt auch die wirkliche Ausscheidung von Stärkeklassen, d. h. werden sämmtliche Stämme des aufgenommenen Bestandes gleichsam zu einer einzigen idealen Stärkeklasse zusammengefasst, so heisst der bezügliche Probestamm der mittlere Modellstamm.

Sowohl von dem berechneten mittleren Modellstamm als von den Klassen-Probestämmen sollen thunlichst mehrere Exemplare gefällt werden, um möglichst verlässige arithmetische Mittel von Cubikgehaltsziffern, beziehungsweise Stammgrundflächen mit zugehörigen Cubikgehaltszahlen, als Momente für Bezifferung des Gesammtgehaltes des Bestandes, beziehungsweise der Stämme der einzelnen Stärkeklassen, zu erhalten. (Note 71 Seite 448).

Insoferne es sich nicht um sogenannte ständige Probeflächen handelt, auf welchen zum Zwecke der Erforschung des Zuwachsganges wiederholle Ertragserhebungen in gewissen Zeitabständen stattfinden sollen, ist aus naheliegenden Gründen dem Kahlhiebsverfahren unbedingt der Vorzug einzuräumen und desshalb die thunlichste Ausdehnung zu geben, wogegen das Probestammverfahren mehr subsidiär, nämlich nur dann in Anwendung kommen sollte, wenn aus wirthschaftlichen oder sonstigen Rücksichten die Führung eines Kahlhiebes von der geforderten Ausdehnung unthunlich erscheint. — Dass Busch- und Reisholzbestände nur durch das Kahlhiebsverfahren aufnahmefähig sind, bedarf keiner Erörterung. (Note 72 Seite 448).

Es empfiehlt sich, vor Durchführung der Aufnahme eines Probebestandes mittels Kahlhiebverfahrens den Massengehalt eben dieses Bestandes auch durch das Probestamm-Verfahren zu ermitteln, da auf solche Weise sehr werthvolle Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Verlässigkeitsgrades der letzteren Aufnahmsmethode sich ergeben.

Ob das Kahlhiebsverfahren in dem ganzen durch den Arbeitsplan vorgezeichneten Umfange zur Ausführung gelangen oder ob dasselbe — mit Umgangnahme von der Ausmittlung und getrennten Aufarbeitung von Klassen-Probestämmen, von Ermittlung der Schichtholz-Reductionsfactoren, dann von der Stammanalyse des sogenannten Mittelstammes — auf die eigentliche Massenermittlung für den engeren Zweck der Aufstellung von Holzertragstafeln beschränkt bleiben soll, wird in jedem einzelnen Falle durch das Versuchsbureau bestimmt werden.

Die bei der Massenerhebung am Stehenden als Probestämme gefällten und cubisch aufgenommenen Stämme sind durchwegs auch auf ihre Formzahlen (bezogen auf die Messpunkte bei 1,3 m. über dem Bodenprofile und bei $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe) zu untersuchen, wesshalb es nicht unterlassen werden darf, die bezüglichen Messungsergebnisse auch in den für Formzahlerhebungen ausgegebenen Manualien behufs weiterer Behandlung für gedachten Zweck vorzumerken, beziehungsweise die treffenden Uebersichten über die berechneten Formzahlen dem Elaborate über die Ertragserhebung abschriftlich einzuverleiben.

Nicht minder sollen aber auch die zum Zwecke der Ertragserhebung geführten Kahlhiebe thunlichst zu Formzahlerhebungen benützt werden, — was mit sehr geringem Zeit- und Kostenaufwande geschehen kann, da die Aufnahme der Stämme — wenigstens der als Nutzholz auszuhaltenden — ohnehin durch sektionsweise Cubirung unter Zugrundelegung der nach Millimetern erhobenen Sektionsdurchmesser erfolgen muss, und alsdann nur mehr erübrigt, den Derbgehalt des Astholzes durch Wägung und probeweise Cubirung für die einzelnen Stämme gesondert zu erheben.

Im Nachfolgenden sollen nun die beiden Hauptmethoden der Bestandesaufnahme — und zwar in erster Linie die wegen immerhin beschränkter Gelegenheit zur Führung von Kahlhieben wohl häufiger in Anwendung zu bringende Methode der Aufnahme mittels Fällung und Berechnung von Probestämmen für das Stehende — in Kürze erörtert werden. Leitend sei hier vorausgeschickt, dass die nach den beiden Aufnahme-Methoden herzustellenden Elaborate folgende wesentliche Darstellungen in sich begreifen müssen, beziehungsweise nach Möglichkeit mit den ferner bezeichneten speziellen Erhebungen über das Mass des unbedingt Nothwendigen erweitert werden sollen:

A. Das Probestamm-Verfahren (bei Baum- und Stangenholz). Dasselbe soll umfassen:

1) Allgemeine und specielle Beschreibung des Probeortes (sich erstreckend auf Standorts- und Bestandsbeschreibung, Angabe der Flächengrösse, graphische Darstellung der Erhebungsfläche etc.);

2) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung des Nebenbestandes*) nach Sortimenten;

3) Darstellung des Ergebnisses der Auszählung des Hauptbestandes;

4) Formirung der Stärkeklassen und Berechnung der Brusthöhen-Durchmesser der zu fällenden Probestämme; dessgleichen Berechnung des Brusthöhen-Durchmessers des mittleren Modellstammes;

5) Massenberechnung der Probestämme (eventuell des mittleren Modellstammes) und Berechnung der gesammten Bestandesmasse;

6) Ermittlung des durchschnittlichen Bestandes-Alters;

7) Ermittlung der durchschnittlichen Bestandes-Höhe;**)

8) Ermittlung des Stärkedurchmessers des mittleren Modellstammes in den früheren Lebensaltern (nach vollen, mit 0 endigenden Jahrzehnten) bei 1,3 m über dem Bodenprofile;

9) Ermittlung der Höhen des mittleren Modellstammes***) in den früheren Lebensjahren (stets unter Beifügung der auf sogenanntem Millimeterpapier dargestellten Höhenwachsthums-Kurve.)

Bemerkung. Die in der Beilage B. des Arbeitsplanes formulirten Darstellungen (vergl. S. 404):

α) des Ergebnisses der Aufarbeitung der Probestämme nach einzelnen Sortimenten des Derbholzes etc. und

β) des Sortiments-Verhältnisses, bezogen auf Festmass,

---

*) Ein nicht sofort zur Fällung und Aufarbeitung gelangender Nebenbestand wäre gesondert wie ein zweiter Hauptbestand zu behandeln — also nach Nr. 3 bis 9. (Siehe Note 76 Seite 450).

**) Desgleichen nunmehr auch der mittleren Bestandes-Stärke (Vereinsbeschluss dd. Wiesbaden, 19. September 1879), welche Forderung indess zusammenfällt mit der vom bayerischen Bureau mit der vorstehend unter Ziff. 4 gestellten Forderung der Berechnung des Brusthöhendurchmessers des mittleren Modellstammes.

***) Obschon der Arbeitsplan in der ursprünglichen Fassung des § 8. Abs. b die Stammanalyse nur in der beschränkten Ausdehnung gefordert hatte, dass in jedem Untersuchungsbestande die Stammstärken (bei 1,3 m Höhe) für die mit 0 endigenden Jahrzehnte des früheren Lebensalters lediglich an dem Mittelstamme (mittleren Modellstamme) des Hauptbestandes zu ermitteln waren, hat das bayerische Versuchsbureau doch auch die Scheitelhöhen des mittleren Modellstammes für die früheren Lebensalter gleichzeitig erheben lassen. In jetziger Fassung ordnet der Arbeitsplan an, dass die Stammstärke und die Scheitelhöhe nicht nur an dem Mittelstamme (mittleren Modellstamme) des Bestandes, sondern auch an je einem Mittelstamme der sämmtlichen (5) gebildeten Stammklassen (Stärkeklassen) durch Stammanalyse zu erheben seien — eine sehr weitgehende Forderung!

dürfen beim Probestamm-Verfahren in Wegfall kommen, soferne nicht eine erheblich grössere (etwa zehnfache) Zahl von Probestämmen zur Fällung gebracht worden ist, als der Arbeitsplan in minimo für die treffende Bestandesform zu untersuchen vorschreibt. — (Siehe Seite 429 unten und Note 73, Seite 449).

Bezüglich des Kahlhiebsverfahrens sind zwei Fälle zu unterscheiden: Dasselbe findet entweder allein Anwendung auf einen Bestand, oder es folgt dasselbe dem bereits auf der Fläche vorgenommenen Probestammverfahren nach. In letzterem Falle ist sodann zur Ergänzung der Resultate ad A 1—9 noch beizufügen:

10) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung sämmtlicher Stämme der Versuchsfläche und Berechnung des Festgehaltes unter Anwendung der ad hoc ermittelten Reductionsfaktoren für die Schichtholz-Sortimente (vide I B, unter Ziffer 6, Seite 416).

11) Ermittlung des Sortimentsprocentverhältnisses bezogen auf das Festmass (vide I. B, unter Ziffer 7, Seite 416).

Geht nun aber das Probestammverfahren dem Kahlhiebe nicht voraus, so ist auch für das Kahlhiebsverfahren zum Behufe der Gewinnung verschiedener Erhebungsresultate, insbesondere der Kreisflächensumme, ein dem Hiebe vorausgehendes Auskluppen des Bestandes u. s. w. nöthig.

B. Das selbständige Kahlhiebsverfahren. Dasselbe soll umfassen:

α) Beim Baum- und Stangenholze:

1) Allgemeine und specielle Beschreibung des Probeortes;

2) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung des Nebenbestandes nach Sortimenten;

3) Darstellung des Ergebnisses der Auszählung des Hauptbestandes;

4) Formirung der Stärkeklassen und Berechnung der Brusthöhen-Durchmesser der Stärkeklassen-Probestämme, sowie des Brusthöhe-Durchmessers des mittleren Modellstammes;

5) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung der ausgewählten Probestämme und Ermittlung der (localgiltigen) Reduktionsfaktoren aus dem Materialergebnisse der Probestämme;

6) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung sämmtlicher Stämme der Versuchsfläche und Berechnung des Festgehaltes unter Anwendung der ad hoc ermittelten Reduktionsfaktoren für die Schichtholz-Sortimente;

7) Ermittlung des Sortiments-Procentverhältnisses, bezogen auf Festmass;

8) Ermittlung des durchschnittlichen Bestandesalters;

9) Ermittlung der durchschnittlichen Bestandeshöhe;

10) Ermittlung des Stärkedurchmessers des mittleren Modellstammes in den früheren Lebensjahren bei 1,3 m über dem Bodenprofile;

11) Ermittlung der Höhen des mittleren Modellstammes in den früheren Lebensaltern (thunlichst unter Beifügung der auf sogenanntem Millimeterpapier dargestellten Höhenwachsthums-Curve).

β) Bei Reisigbeständen:

1) Allgemeine und specielle Beschreibung des Probeortes;

2) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung des Nebenbestandes nach Sortimenten;

3) dessgleichen der Aufarbeitung des Hauptbestandes und Massenbezifferung desselben.*)

---

*) Durch Vereinsbeschluss dd. Wiesbaden, 19. September 1879, erhielt § 10 des ursprünglichen Arbeitsplanes die Zusatzbestimmung, dass für die Reisigbestände auch die Stammzahl und zwar sowohl des Haupt- wie des Nebenbestandes zu ermitteln sei, somit also nur die bezüglich der Baum- und Stangenholzbestände vorgeschriebene stammweise Abkluppung zu unterbleiben habe.

II. Erörterung der Aufnahme-Methoden und der mit den Aufnahmen zu verbindenden speciellen Erhebungen.

Ad A. Probestamm-Verfahren.

1) Beschreibung des Probeortes.

Die mit der Ueberschrift

Ertragserhebung durch Probestamm-Verfahren

in einem ....*) baum-/stangen-holzbestande

einzuleitende Beschreibung des Probeortes ist in gedrängtester Kürze auf den Umschlagbogen des ganzen Elaborates zu setzen. Abgesehen von den schon auf den Beilagen A, B und C (S. 397 u. ff.) des Arbeitsplanes gleichmässig angegebenen Momenten (Waldort, Grösse der Versuchsfläche etc.) hat sich diese Beschreibung im Weiteren zu erstrecken auf sämmtliche massgeblichen Standorts- und Bestandsverhältnisse, wie solche in der „Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen" **) (Note 74 und 75, Seite 449) eingehend erörtert sind. Hiebei ist durchwegs die in dieser Anleitung aufgestellte Terminologie in Anwendung zu bringen, da anderen Falles wegen Verschiedenheit der in den einzelnen deutschen Staaten üblichen diesbezüglichen technischen Bezeichnungsweisen die gemeinsame Verarbeitung des Materiales für Zwecke der Bildung von Wachsthumsgebieten und Ertragsklassen etc. wesentlich erschwert sein würde.

2) Die Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung des Nebenbestandes (und zwar bezüglich der Schichtholz-Sortimente in Raummetern und im Festmasse).***) Hiezu sei Folgendes bemerkt:

*) Holzart.

**) Siehe S. 3—20 dieses Werkes.

***) Der Arbeitsplan forderte in seiner ursprünglichen Fassung in § 10 lediglich die Ausscheidung des Durchforstungsbestandes, sowie die nachherige Massenermittelung desselben durch Fällung. Durch Vereinsbeschluss dd. Wiesbaden, 19. Sept. 1879 wurde der Abs. 1 des erwähnten Paragraphen durch den Zusatz erweitert: „worauf (nach der Ausscheidung) er (der Durchforstungsbestand) gesondert vom Hauptbestand nach denselben Grundsätzen wie dieser gekluppt wird."

Die gefällten Stämme und Stangen des Nebenbestandes werden entweder auf die ganze Länge, mit welcher sie überhaupt zum Derbholz beziehungsweise Nutzreisholz gehören, sektionsweise mit der Millimeterkluppe ausgemessen, oder es wird diese sektionsweise Messung auf die wirklich als Stamm- oder Nutzholz auszuhaltenden Stammtheile beschränkt, das übrige Material aber (nebst dem Wellenholze) zu Schichtholz aufgearbeitet.

Zur Umrechnung der Schichtmasse in Derbmasse dienen sodann die localen Reductionsfaktoren, falls solche bereits ermittelt sind. Liegen jedoch verlässige, den wirklichen Verhältnissen vollkommen angemessene Reduktionsfaktoren für die Raummasse noch nicht vor, so ist der Derbgehalt der angefallenen Schichtholzquantitäten auf die in dem Arbeitsplane für Derbgehaltsfaktoren-Ermittlung vorgezeichnete Weise*) speciell zu bestimmen und in die Tabelle einzutragen. Die Art der Ermittlung des Massengehaltes der Schichtmasse ist in der Rubrik „Bemerkungen" kurz zu bezeichnen, z. B.: „Stereometrische Cubirung des gesammten angefallenen Scheit- und Prügelholzes" oder „stereometrische Cubirung von 2 Ster Prügelholz und xylometrische Cubirung von 3 Ster Scheitholz", dann „Bestimmung des absoluten Gewichtes sämmtlicher Wellen und xylometrische Cubirung von 10 Stück Normalwellen" etc. (Note 76, Seite 450 und Bemerkung zu A 2, Seite 414.)

3) Das Geschäft der Auszählung des Hauptbestandes besteht darin, dass sämmtliche Stämme des Probeortes gleichmässig bei 1,3 m Höhe über dem Boden mit der Millimeter-Kluppe gemessen und nach diesem Messungsergebnisse in dem Manuale (Muster II, S. 437) vorgemerkt werden. Diese Vormerkung erfolgt durch Einsetzen von Strichen oder von Punkten und Strichen in die treffenden Rubriken der nach ganzen Centimetern ausgeschiedenen Stammstärken. Stämme, welche beim Messpunkte noch eine sehr

---

In ähnlicher Weise, wie nunmehr der Arbeitsplan neuerer Fassung in § 10 Abs. 1 allgemein bestimmt, hat das bayerische Versuchsbureau schon bei der ersten Einleitung von Ertragsuntersuchungen zunächst bezüglich der aus irgend einer Erwägung nicht sofort zur Fällung und Aufarbeitung gelangenden Nebenbestände angeordnet, dass selbe wie Hauptbestände zu behandeln, somit nach Art der Hauptbestände auch auf Brusthöhe abzukluppen seien. (Siehe oben S. 414 die Anmerkung zu A. 2 u. Muster I. S. 436).

*) Siehe S. 65 ffgd. dieses Werkes.

unregelmässige (nicht kreisrunde) Querfläche zeigen, sind doppelt — d. i. nach grösstem und kleinstem Durchmesser über Kreuz — zu messen und nach dem sich ergebenden mittleren Messungsresultate in Vormerkung zu nehmen. (Note 77, Seite 450.) Bei der Aufnahme selbst wird jeder gemessene Stamm auf der Seite, nach welcher hin der Kluppenführer sich bewegt, mit Kreide oder dem Risser leicht kenntlich bezeichnet, damit Doppelmessungen und beziehungsweise Doppelzählungen von Stämmen ebenso wie Unrichtigkeiten durch unterlassene Aufnahme einzelner Stämme vermieden werden. In derselben Rücksicht empfieht es sich, den Kluppenführer bei dieser Durchmesser-Erhebung und Stammzählung den Bestand nur in schmalen Streifen durchschreiten zu lassen. Durch den Probeort ziehende Wege, Pfade, Gräben, etc. sind hiebei willkommene Trennungslinien für die einzelnen Erhebungs-Streifen. Die vollste Sicherheit beim Geschäfte der Stammauszählung gewährt indessen das Einfangen mit der Schnur, das sog. Einhaspeln. Dass ein Manualführer gleichzeitig 2 oder 3 Kluppenführer beschäftige, möchte nicht zweckmässig sein.

Beim Ablesen der Durchmesser sind die aus 5 und mehr Millimeter herrührenden Centimeter-Bruchtheile als ganze Centimeter zu nehmen, wogegen 4 oder weniger überschiessende Millimeter unberücksichtigt zu bleiben haben.

Ist der aufzunehmende Bestand bis zu dem zulässigen Einzehntel oder nahezu in diesem numerischen Verhältnisse gemischt so hat die Vormerkung der Stämme im Aufnahme-Manuale für die beigemischte Holzart gesondert zu erfolgen. Dagegen ist der ganz vereinzelt beigemischten Stämme im Manuale nur in der Rubrik für Bemerkungen kurze Erwähnung zu machen, etwa in folgender Weise: 4 Fohren von x . . . Durchmesser wurden den Fichten beigezählt etc. etc.

Das ausgefüllte und abgeschlossene Manuale muss die Zahl der Stämme jeder Stammstärke, sowie die Gesammtzahl aller Stämme des Probe-Ortes ersehen lassen. (Note 78 und 79, Seite 450.)

4) Ueber die Formirung der Stärkeklassen und die Berechnung der Brusthöhen-Durchmesser der Probestämme (bezw. des Durchmessers des mittleren Modellstammes) sei Folgendes hemerkt:

Die aus der Uebersicht Muster II zu entnehmende Gesammtstammzahl des abgekluppten Hauptbestandes wird durch die Zahl der zu bildenden Stärkeklassen — nach dem Arbeitsplane in der Regel 5, nach jüngster Vereinbarung stets 5 — dividirt, wodurch sich die Stammzahl einer jeden Stärkeklasse ergibt. Die Stärkeklassen werden — mit der Stärke aufsteigend — von I bis V numerirt. — Oefters wird es bei Formirung der Stärkeklassen nothwendig, Stämme eines und desselben Durchmessers theilweise in 2 (selbst mehrere) Stärkeklassen einzubeziehen, um für alle Stärkeklassen die gleiche Stammzahl (nämlich $^1/_5$ der Gesammtstammzahl des Probeortes) zu erhalten.

An die Vertheilung der Stämme auf die angenommenen Stärkeklassen reiht sich die Berechnung der Grundflächen sämmtlicher durch Abkluppen bei 1,3 m über dem Boden aufgenommenen Stämme der Probefläche in der Art, dass für jede Centimeterklasse die Grundfläche eines Stammes der treffenden Stärke mit der bezüglichen Stammzahl multiplicirt, bezw. dieses Produkt aus Tabelle XIV des Ganghofer'schen Holzrechners abgelesen wird, dann diese Produkte addirt werden. (Gesammtgrundfläche des Probe-Bestandes).

Für die einzelnen (5) Stärkeklassen ergibt sich die Grundflächen-Summe in gleicher Weise durch Addiren der Grundflächenbeträge aller Stämme (bezw. Centimeterklassen), welche der treffenden Stärkeklasse angehören. (Selbstverständlich muss die Summe aus den ermittelten Grundflächen der Stärkeklassen der auf vorbeschriebene Weise gefundenen Gesammtgrundfläche des Probe-Bestandes gleich sein).

Ist nun die Grundflächen-Summe einer jeden der angenommenen 5 Stärkeklassen ermittelt, so ergibt sich durch Division dieser Grundflächen-Summe mit der Anzahl der Stämme der Stärkeklasse die Grundfläche, und durch nachherige Benützung der Tabellen XIII*) und XIV Ganghofer's Holzrechners der Durchmesser desjenigen Stammes, welcher die treffende Stärkeklasse repräsentirt, somit als Stärkeklasse-Probestamm zu betrachten ist.

In ähnlicher Weise wird der mittlere Modellstamm für den ganzen Bestand dadurch gefunden, dass die Grundflächen-Summe des ganzen Bestandes durch die Anzahl der Stämme des ganzen

*) Tabelle XIII des Holzrechners ermöglicht eine genauere Durchmesserbestimmung als Tabelle XIV, wie die Einrichtung dieser Tafeln ersehen lässt.

Bestandes dividirt und für die hiedurch bezifferte arithmetisch mittlere Grundfläche in der Kreisflächentafel XIII*) oder XIV des mehrerwähnten Holzrechners der zugehörige Durchmesser abgelesen wird.

Nach Massgabe der rechnerisch ermittelten Durchmesser werden alsdann die zu fällenden Klassen-Probestämme und bezw. mittleren Modellstämme — sei es auf der Versuchsfläche selbst, sei es ausserhalb derselben in gleichartigen Bestandespartien — ausgewählt, gefällt und cubisch berechnet, und zwar, wie bereits früher bemerkt, unter gleichzeitiger Untersuchung auf die Formzahl.

(Unbedingt ausserhalb der Versuchsfläche sind die Probestämme und mittleren Modellstämme dann zu fällen, wenn es möglich und beabsichtigt ist, die betreffende Versuchsfläche zur Ermittlung des Zuwachsganges wiederholt in gewissen Zeitabständen aufzunehmen oder noch zur ferneren Erhebung der Vorerträge zu benützen, welche durch reguläre Durchforstungen und durch Dürrholzhiebe sich ergeben. Siehe hierüber § 15 des Arbeitsplanes.)

Wie schon oben angedeutet, wäre es zweckmässig, für jede Stärkeklasse eine grössere Anzahl von Probestämmen zu fällen und zu berechnen, um ein der Wirklichkeit möglichst nahekommendes arithmetisches Mittel des Holzgehaltes zu erhalten. Rücksichten für Zeit- und Kostenersparung, sowie auch zuweilen Mangel an entsprechendem Probestammmateriale machen es jedoch nothwendig, bei einer geringeren Zahl von Probestämmen es bewenden zu lassen. (Note 80, Seite 451).

Der Arbeitsplan bestimmt in dieser Beziehung, dass in jeder der 5 Stärkeklassen gefällt und berechnet werden:

α) Mindestens 1 Stamm bei Baumholz (von über 20 cm durchschnittlicher Baumstärke bei 1,3 m über dem Boden);

β) 4 Stämme bei starkem Stangenholze (von durchschnittlich 10—20 cm Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden);

γ) 10 Stämme bei schwachem Stangenholze (bis zu 10 cm durchschnittlicher Stärke bei 1,3 m über dem Boden). —

Will der Massengehalt eines Probebestandes nicht aus dem Massengehalte von Stärke-Klassen-Probestämmen, sondern aus dem Massengehalte des mittleren Modellstammes abgeleitet werden, so wäre es allerdings sehr zweckmässig, den mittleren Modellstamm in ebenso vielen Exemplaren zu fällen und zu berechnen, als andern-

*) Siehe Bemerkung auf vor. Seite.

falls im Ganzen Stärke-Klassen-Probestämme gefällt und cubirt werden müssten. Da aber durch Berechnung des Massengehaltes des mittleren Modellstammes und durch unmittelbare Anwendung dieses Massengehaltes auf den ganzen Bestand vor Allem auch an Zeit und Kosten, sowie an stehendem Materiale gespart werden will, so scheint es angezeigt, entweder mit der Berechnung einer geringeren Zahl von mittleren Modellstämmen sich zu begnügen oder lieber sofort die Aufnahme von Stärke-Klassen-Probestämmen zu beschäftigen. Die Resultate des Aufnahme-Verfahrens nach Klassen-Probestämmen durch Berechnung wenigstens einiger (etwa 3) mittlerer Modellstämme zu controliren, sollte indessen, da der betreffende Kosten- und Zeitaufwand kein erheblicher ist, niemals unterlassen werden. (Cf. Note 71 Seite 448 und Note 80 Seite 451.)

Die Anzahl der Probestämme, welche für die einzelnen Stärkeklassen ausgewählt und auf ihren Massengehalt untersucht werden wollen, ist in der Darstellung Muster III (Seite 438) vorzumerken.

Oefters ist es nicht möglich, die für eine Stärkeklasse zur Fällung in Aussicht genommenen Probestämme vom berechneten Brusthöhen-Durchmesser im Versuchsorte oder auch nur in einer demselben gleichzuerachtenden, nachbarlichen Bestandespartie vollzählig oder auch nur überhaupt aufzufinden. In diesem Falle ist es zulässig, auch Stämme von unbedeutend grösserem oder geringerem Brusthöhen-Durchmesser als dem rechnerisch ermittelten als Probestämme der treffenden Stärkeklasse gelten zu lassen und zur Fällung zu bezeichnen. Dasselbe gilt von der Auswahl der mittleren Modellstämme. Wie hiernach das Verfahren der Berechnung des Gesammtmassengehaltes des Probestandes sich gestaltet, soll später (unter 5) erörtert werden.

Auf die Auswahl von Klassen-Probestämmen (und noch mehr auf jene von mittleren Modellstämmen) ist alle Sorgfalt zu verwenden. Die Probestämme und mittleren Modellstämme sollen (abgesehen von dem Erfordernisse, dass die wirklichen Durchmesser möglichst den berechneten nahe kommen müssen) in Brusthöhe nahezu kreisförmig sein, sie sollen keine Gabelbildung oder sonstige augenfällige Unregelmässigkeiten im Wuchse zeigen; sie sollen ferner hinsichtlich der Höhe dem mittleren Charakter des Bestandes und bezw. der Stärkeklasse, welcher sie zugehören, möglichst ent-

sprechen; endlich sollen auch die Beastungsverhältnisse der Probestämme etc. nicht abnormer Art sein. Hienach erscheinen Randbäume am wenigsten geeignet, als Probestämme und mittlere Modellstämme zu dienen.

5) Massenberechnung der Probestämme (beziehungsweise mittleren Modellstämme) und Berechnung der gesammten Bestandsmasse.

Die unter Berücksichtigung der erörterten Verhältnisse ausgewählten Probestämme werden gefällt und sodann auf das Genaueste cubirt.*) Die Cubirung geschieht für das dem Derbholze zufallende Materiale durch sektionsweise Durchmessermessung mit der Millimeter-Kluppe und Berechnung der einzelnen Sektionen als Walzen. Den Sektionen ist eine Länge von 1 oder 2 m zu geben. Alle Durchmesser sind doppelt — über Kreuz — abzunehmen und mit dem arithmetischen Mittel in Rechnung zu stellen. Zur allenfalls nothwendig werdenden Bestimmung des Massengehaltes unregelmässig geformter Stammtheile, sowie zur Aufnahme des Reisigs dienen Wage und Xylometer.

Wenn der Massengehalt des gefällten Probeholzes jeder Stärkeklasse (nach Ausscheidung von Derb- und Reisholz) ermittelt und in die Uebersicht Muster IV (Seite 439) eingetragen ist, erfolgt die Berechnung der Holzmasse der Stämme einer Stärkeklasse bezw. der Stämme des ganzen Bestandes (ebenfalls unter Ausscheidung von Derb- und Reisholz) auf zweifache Weise, nämlich:

α) Wenn die Grundfläche des für eine Stärkeklasse gefällten Probestammes, oder — wenn mehr als ein Probestamm gefällt worden — die Grundflächensumme der für die Stärkeklasse gefällten Probestämme, gleich ist dem betreffenden Grundflächen-Soll, d. h. der Flächengrösse, welche sich ergibt, wenn die Grundflächensumme der Stärkeklasse durch die Anzahl der Stämme der Stärkeklasse dividirt und bei Fällung mehrerer Stämme der Quotient mit der Zahl der gefällten Probestämme ebenderselben Stärkeklasse multiplicirt wird — was immer der Fall ist, wenn der gefällte Probestamm (beziehungsweise jeder der gefällten Probestämme) ge-

*) Das bayerische Versuchsbureau lässt diese Erhebungen aus den Seite 126 bereits genannten Grunde unter Verwendung von eigenen Manualien pflegen, da das Cubirungsresultat zugleich zu den Materialien für die Formzahl-, bezw. Massentafeln Verwendung finden soll.

nau den rechnerisch ermittelten Durchmesser (bei 1,3 m Höhe) hätte — so ergibt sich der Massengehalt (getrennt nach Derb- und Reisholz) für die zur Stärkeklasse gehörigen Stämme durch Multiplication des Massengehaltes des gefällten Probestammes (beziehungsweise des arithmetisch mittleren Massengehaltes der Probestämme) mit der Anzahl der Stämme — d. h. der Massengehalt der Stämme der Stärkeklasse ist gleich dem Produkte aus der Zahl der Stämme der Stärkeklasse und dem Massengehalte des gefällten (beziehungsw. des arithmetisch mittleren) Probestammes. Dieses Verfahren der Ermittlung des Massengehaltes der Stämme einer Stärkeklasse wäre auch dann vollkommen zutreffend, wenn bei Fällung mehrerer Probestämme zwar nicht jeder derselben genau den rechnerisch ermittelten Brusthöhen-Durchmesser hätte, jedoch die aus den wirklichen Durchmessern der einzelnen Probestämme sich beziffernde Grundflächensumme dieser Probestämme zusammen gleichfalls auf das entsprechende Vielfache der dem rechnerisch ermittelten Durchmesser eines Probestammes zugehörigen Grundfläche sich beziffern, d. h. dem betreffenden Grundflächen-Soll gleichkommen würde, wenn z. B. von 6 gefällten Probestämmen nur 4 genau einen rechnerisch ermittelten Durchmesser von 95 mm, die beiden anderen aber etwa die Durchmesser von 92 und bezw. 98 mm hätten.

β) Wenn der für eine Stärkeklasse gefällte Probestamm nach Massgabe seines wirklichen Brusthöhe-Durchmessers eine Stammgrundfläche hat (beziehungsweise, wenn die für eine Stärkeklasse gefällten Probestämme nach Massgabe ihrer wirklichen Durchmesser eine Grundflächensumme haben), welche grösser oder kleiner ist, als das betreffende Grundflächen-Soll, d. h. als jene Fläche, die sich beziffern würde, wenn keine Abweichung zwischen berechnetem und wirklichem Durchmesser des Probestammes, beziehungsweise des einen oder des anderen (Probestammes) statt hätte, so wird die Grundfläche der sämmtlichen Stämme der Stärkeklasse mit dem wirklichen Grundflächenbetrage des gefällten Probestammes, beziehungsweise der gefällten Probestämme, ins gerade geometrische Verhältniss gesetzt und hienach der Derb- und Reisholz-Massengehalt aller Stämme der Stärkeklasse aus dem Massengehalte des Probestammes (beziehungsweise der Probestämme) nach Massgabe der Stammgrundflächen abgeleitet.

(Dass die beiden unter α und β erörterten Methoden der

Ermittlung des Massengehaltes der Stärkeklassen nur formell, nicht principiell von einander sich unterscheiden, bedarf keines Beweises.)

Die Masse des ganzen Probebestandes (geschieden nach Derb- und Reisholz) ergibt sich sodann durch Addiren der Massengehaltsziffern der einzelnen Stärkeklassen.

Wurden 1 oder mehrere mittlere Modellstämme gefällt und cubisch aufgenommen, so bilden alle Stämme des Probeortes gleichsam Eine Stärkeklasse, und der Massengehalt dieser (also des Probe-Bestandes) wird auf die unter α oder β bezeichnete Art ermittelt. (Note 81 Seite 452.)

6—9.) Ermittlung des mittleren Bestandesalters sowie der mittleren Bestandeshöhe, und Stammanalyse des Mittelstammes.

Die diesbezüglichen Darstellungen finden sich in Muster VII exemplificirt. Zur Erläuterung dieser Einträge sei hier zunächst bezüglich Bestandesalters und Bestandeshöhe Folgendes bemerkt:

Als mittleres Bestandesalter soll das arithmetische Mittel der Alterszahlen derjenigen (5) Klassen-Probestämme angenommen werden, welche sich in den fünf Stärkeklassen als die Repräsentanten aller aufgenommenen Probestämme darstellen. Wurden anstatt der Klassen-Probestämme nur mittlere Modellstämme gefällt und zur Massenerhebung des Probebestandes verwendet, so stellt für die vorwürfige Erhebung das arithmetische Mittel der Alterszahlen sämmtlicher untersuchten mittleren Modellstämme das mittlere Bestandesalter dar.

Analog ist als mittlere Bestandeshöhe das arithmetische Mittel aus den Bestandeshöhen der (5) arithmetisch mittleren Stärke-Klassen-Probestämme bezw. aus den Bestandeshöhen der sämmtlichen gefällten mittleren Modellstämme anzunehmen. *)

Als Mittelstamm, an welchem im Sinne des Arbeitsplanes durch Stammanalyse die Stammstärken excl. Rinde (bei 1,3 m über dem Boden) für die früheren Lebensalter des Baumes nach vollen, mit Null endigenden Jahrzehnten ermittelt werden sollen, ist jener Stamm des Hauptbestandes zu betrachten, dessen Grundfläche bei 1,3 m das arithmetische Mittel aus den Grundflächen sämmtlicher Stämme des aufgenommenen Hauptbestandes ist —

*) Ueber die Ermittlung des s. g. Massenalters als des wahren mittleren Bestandesalters siehe Baur's Holzmesskunde, II. Aufl. pag. 332 u. ff.

diese Flächen ebenfalls auf den Messpunkt bei 1,3 m über dem Boden bezogen. Der zu untersuchende Mittelstamm ist also gleichbedeutend mit mittlerem Modellstamm nach obiger Begriffsbestimmung. — Die Analyse selbst ist in folgender Weise auszuführen:

Nach Fällung des ausgesuchten Mittelstammes wird an dessen Stammstelle bei 1,3 m Höhe über dem Boden eine Scheibe von etwa 3 cm Dicke durch zwei auf der Längenaxe des Stammes senkrecht stehende Sägegänge herausgeschnitten. Die genau bei 1,3 m Höhe geführte Schnittfläche ist die für die Zählung der Jahresringe massgeblich zu machende. Spätestens innerhalb acht Tagen nach der Entnahme aus dem Stamme ist die Scheibe, nachdem sie auf der Zählseite nach Erforderniss glatt gehobelt und zum Zwecke der besseren Erkennung der Jahresringe allenfalls noch mit verdünnter Tinte, mit Eisenchloridlösung oder mit durch Anilin rothgefärbtem Weingeist bestrichen worden, der bezüglichen Untersuchung zu unterwerfen. Es wird zunächst (mit Bleistift) ein deutliches rechtwinkeliges Kreuz über den Kern der Scheibe gezogen, so dass dieselbe hiedurch in Quadranten abgetheilt erscheint. Dabei ist Bedacht zu nehmen, dass die beiden Durchmesser, welche das Winkelkreuz bilden, möglichst der grösste und der kleinste Durchmesser der Scheibe sind, falls diese der elliptischen Form sich nähert. Alsdann wird das gegenwärtige Alter des Stammes durch Abzählen der Jahresringe auf dem Stocke (nöthigenfalls unter Zuhilfenahme einer guten Loupe) sowie durch Zuschlag so vieler Jahre, als standörtlich erfahrungsgemäss für die treffende Holzart zur Erreichung der Höhe des Stockabschnittes erforderlich sind, — ermittelt. Das so erhaltene Alter sei z. B. (wie im Muster VII auf Grund einer wirklichen Erhebung exemplificirt) 107 Jahre. Auf der Zählseite der Scheibe bei 1,3 m über dem Boden werden nun die über das Vielfache von Zehn überschiessenden 7 Jahresringe von der Peripherie gegen den Kern hin (wenn erforderlich mit Zuhilfenahme der Loupe) abgezählt und die treffenden Messungspunkte auf den 4 Schenkeln des über den Kern der Scheibe gezogenen Bleikreuzes entsprechend markirt. Hierauf werden jedesmal 10 Jahresringe weiter nach innen abgezählt und die Messungspunkte wieder auf den Schenkeln des Winkelkreuzes ersichtlich gemacht, bis auf diese Weise die ganze Scheibe ausgezählt ist. Alsdann werden die Durchmesser des Stammes für die vollen Jahrzehnte

nach Millimetern auf dem Winkelkreuze (also je 2 mal) gemessen, und das arithmetische Mittel der beiden Messungen wird jedesmal vorgemerkt. (Je mehr die Schnittfläche bei 1,3 m von der Kreisfläche abweicht und der Fläche der Ellipse sich nähert, desto grösser muss selbstverständlich die Differenz zwischen den 2 senkrecht auf einander stehenden Durchmessern des Stammes für ein bestimmtes Bestandesalter sich gestalten. Die in die bezügliche Uebersicht einzutragenden [arithmetisch mittleren] Durchmesser unregelmässiger Querschnitte beziehen sich nach Vorstehendem sämmtlich auf ideale Kreisflächen.) — Stammquerschnitte (bei 1,3 m über dem Boden), welche weder kreisrund noch von der Form der Ellipse sind, vielmehr eine gänzlich unregelmässige Fläche darstellen, sind zu der in Rede stehenden Untersuchung ganz und gar nicht zu verwenden.

An diese Ermittlung der Durchmesser des Mittelstammes*) bei 1,3 m über dem Boden für die vollen Jahrzehnte des Alters des Stammes reiht sich zweckmässig eine Untersuchung der den einzelnen Lebensaltern entsprechenden Stammeshöhen an.

Das Untersuchungsverfahren selbst soll nachfolgend in Kürze dargelegt werden:

Der auf die Höhenwuchs-Verhältnisse zu untersuchende Stamm sei der vorerwähnte Mittelstamm von 107jähr. Alter, dessen Höhe über dem Boden betrage 33,18 m, hievon die Stockhöhe 0,18 m. Der liegende Stamm wird, vom Stockabschnitte anfangend, in Sektionen von je 1 m Länge senkrecht zur Axe durchsägt. Auf der Endfläche einer jeden Sektion (also erstmals bei 1,0 + 0,18 = 1,18 m über dem Boden) werden die Jahresringe genau gezählt. Die auf den einzelnen End-Schnittflächen gezählten Jahresringe werden (wie in Muster VII - Seite 442 - exemplificirt) vorgemerkt. Hieran reiht sich die Berechnung der Stammeshöhen für die durch die Differenzen der vorgemerkten Jahresring-Ziffern sich ergebenden Bestandesalter. Diese gefundenen Höhen werden nun aber nicht (wenigstens nicht sämmtlich) vollen Jahrzehnten des Bestandsalters entsprechen, also der gestellten Forderung nicht genügen. Es muss nunmehr die rechnerische oder besser die graphische Interpolirung der gefundenen Bestandeshöhen Platz greifen, um die gesuchten Höhen für die vollen Jahrzehnte zu finden.

*) Cf. Note 82 Seite 452.

Die rechnerische Interpolirung ist einfach und bedarf keiner Erörterung.

Zum Behufe der graphischen Interpolirung werden die Jahresziffern von Einheit zu Einheit aufwärts steigend nach entsprechendem Massstabe als Abscissen, die zugehörigen, wirklich ermittelten Höhen in den entsprechenden Alters-Scalapunkten als Ordinaten — ebenfalls nach einem angemessen erscheinenden Massstabe — aufgetragen. Durch Verbindung der Abtragepunkte auf den Ordinaten mit freier Hand ergibt sich die ganze (stetig verlaufende) Höhencurve des Baumes, aus welcher nun die Baumhöhen für jedes Jahr des Baumalters, also auch wie gefordert, jene für die vollen, mit 0 endigenden Jahrzehnte mit dem-Zirkel abgetragen und nach dem angenommenen Massstabe ziffermässig ausgedrückt werden können. Die weitere Ausfüllung der Rubriken des Formulars für die Höhenwuchsanalyse unterliegt sodann keiner Schwierigkeit mehr.

(Eine weitere Ausdehnung ist der Stammanalyse bei Gelegenheit der Ertragserhebungen vorläufig nicht zu geben, da später eingehendere Untersuchungen über Höhen-, Stärke- und Flächen-Zuwachs, sowie über laufenden und periodischen Zuwachs an Masse, auf Grund aufzustellender specieller Arbeitspläne zur Durchführung gelangen sollen.) (Note 82, Seite 452.)

Ad B. Kahlhiebs-Verfahren. *)

Es ist schon früheren Ortes darauf verwiesen, dass es erwünscht ist, dem Kahlhiebe und den damit verbundenen Untersuchungen das Probestamm-Verfahren vorausgehen zu lassen. Es empfiehlt sich diess umsomehr, als ohnehin auch beim Kahlhiebsverfahren — dem Hiebe vorausgehend — ein Auskluppen des Bestandes nothwendig wird, um für die im Arbeitsplane § 4 geforderten Erhebungen die erforderlichen Grundlagen zu gewinnen, insbesondere jene, welche der Arbeitsplan selbst in § 12 ad A a, b und c als der Gewinnung der Reduktionsfaktoren vorausgehend bezeichnet.

*) Das Kahlhiebsverfahren kann auch dann gleichmässige Anwendung finden, wenn einzelne wenige Stämme als Samenbäume oder Ueberhälter vom Holzhiebe verschont und auf der Fläche belassen werden. Solche (vom Kahlhiebe nicht betroffene) Stämme werden kubisch berechnet nach ihren Grundflächen bei 1,3 m über dem Boden, indem diese Grundflächen in Vergleichung gesetzt werden einerseits mit der Grundflächen-Summe und anderseits mit dem Gesammtmassengehalt jener Stärkeklasse, der die Stämme nach ihrem Brusthöhen-Durchmesser zugehören.

Ist das Probestammverfahren vorher beschäftigt, so ist der Kahlhieb durchzuführen und hiebei zu verfahren, wie nachfolgend unter Ziff. 6 und 7 für das selbständige Kahlhiebsverfahren dargestellt ist; sodann sind die Resultate dieser Erhebungen als Darstellungen Nr. 10 und 11 in der auf Seite 415 bereits erwähnten Weise den Erhebungen ad A 1—9, welche theilweise durch die Resultate des Kahlhiebes geprüft werden, beizufügen.

Ueber das selbständige Kahlhiebsverfahren sei Folgendes erörtert:

α) Beim Baum- und Stangenholze:

1) Bezüglich der allgemeinen und speciellen Beschreibung des Probeortes ist das Erforderliche bereits oben sub II A 1 bemerkt, und wird hierauf Bezug genommen.

2) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung des Nebenbestandes. Das angefallene Stammholz und Derbstangenmaterial wird sektionsweise mit der Millimeterkluppe aufgenommen, und die aufbereiteten, wo möglich von der Fläche vor dem Kahlhiebe entfernten Schichtholzsortimente (einschliesslich des Reisigs) werden mit den bezüglichen Reduktionsfaktoren in Derbmass umgerechnet. Der Gesammtmassenanfall wird in der tabellarischen Darstellung ebenso, wie zu II A 2 in Muster I (Seite 436) exemplifizirt, dargestellt. Im Uebrigen sei hier auf die Bemerkungen zu II. A. 2. Bezug genommen.

3) Darstellung des Ergebnisses der Auszählung des Hauptbestandes.

Die Bestandesauszählung erfolgt ganz in der oben unter II. A 3 beschriebenen Weise, also nach anliegendem Muster II. (Seite 437).

4) Formirung der Stärkeklassen und Berechnung der Brusthöhendurchmesser der Stärkeklassen-Probestämme, sowie des Brusthöhe-Durchmessers des mittleren Modellstammes. Siehe die Bemerkungen ad II A 4. Die bezüglichen Darstellungen erfolgen nach Massgabe des Musters III (Seite 438).

5) Darstellung des Ergebnisses der Aufarbeitung der ausgewählten Probestämme und Ermittlung der Reduktionsfaktoren aus dem Materialergebnisse der Probestämme.

*) Siehe Ganghofer, forstl. Versuchswesen, 1. Heft, Seite 78.

Bezüglich der Berechnung des Massengehaltes der in den Versuchsflächen ausgewählten Probestämme wird auf obige Erörterungen bei II A 5 und auf das zugehörige Muster IV (Seite 439) sowie auf Note 81, Seite 452 Bezug genommen.

Der Ermittlung der Reduktionsfaktoren (für die Derbholz-Schichtmasse und das Reisig) aus dem Materiale der Probestämme ist eine gesonderte Darstellung nach Formular 1 und 2 des Arbeitsplanes für Festgehalts- und Gewichtsuntersuchungen zu widmen;*) die einzelnen Kubirungsmethoden für die Schichtholzsortimente und für das Reisig sind in diesem Arbeitsplane zu ersehen. Selbstredend ist, dass beim Kahlhiebsverfahren die Ermittlung der Reductionsfaktoren aus einer grösseren Zahl von Probestämmen, als beim Probestammverfahren vorgenommen werden kann. Ob etwa von der Erhebung der Reductionsfaktoren aus den Probestämmen ganz Umgang genommen werden könne, sei es nun, dass sie allenfalls nach vollzogenem Kahlhiebe aus dem Materialanfalle erhoben oder aus bereits gegebenen Resultaten entnommen werden sollen, wird in den einzelnen Fällen durch das Versuchsbureau bestimmt werden.

6) **Die Darstellung der Ergebnisse der Aufarbeitung sämmtlicher Stämme der Versuchsfläche und Berechnung des Festgehaltes unter Anwendung der für den Versuchsort ermittelten Reductionsfaktoren für die Schichtholzsortimente (sammt Reisig)** ist in beiliegendem Muster VI (Seite 441) exemplificirt.

Die Aufarbeitung der gesammten Holzmasse des Hauptbestandes, welche auch das Material der vorweggefällten Probestämme in sich fasst, die Ausscheidung nach Sortimenten, die Kubirung der Stämme und Stangen und die Berechnung des gesammten Derbholzes, endlich die Ermittlung des Derbgehaltes des gesammten Reisigs hat dem Arbeitsplane gemäss zu erfolgen, und ist ganz in der Weise, wie bei Behandlung des Materials des Nebenbestandes unter Ziffer II B 2 angegeben wurde, nachzuweisen.

Zum Geschäfte des Abtriebes und der Aufarbeitung des Hauptbestandes ist eine möglichst starke Arbeiterzahl zu verwenden, um dasselbe rasch zum Abschlusse zu bringen. Die Wägung des Reisigs soll dem Hiebe möglichst schnell folgen, doch muss nach

*) Siehe S. 78 dieses Werkes.

Regenwetter das Reisigmateriale abgetrocknet sein. Materialentwendungen aus dem Probeorte sind sorgfältigst hintanzuhalten.

Der in Muster VI durch Kahlhiebsverfahren berechnete Probebestand (Hauptbestand) ist identisch mit jenem, welcher vorgängig des Kahlhiebes laut Muster I—V auch nach dem Probestamm-Verfahren aufgenommen worden ist.

Das Kahlhiebsverfahren lieferte pro Hektar 849,04 Festmeter Derbholz, 94,16 Festmeter Reisig.

Das Probestammverfahren dagegen ergab:

a) nach Verfahren mit Klassenstämmen 864,24 Festmeter Derbholz, 93,28 Festmeter Reisig,

b) nach Verfahren mit mittl. Modellstamm: 897,88 Festmeter Derbholz, 78,00 Festmeter Reisig.

Das Kahlhiebsverfahren ergab somit an Derbholz weniger; was wohl darin begründet sein dürfte, dass bei dem Probestammverfahren als Probestämme unwillkürlich Stämme von zu guter Formzahl ausgewählt wurden.

Werden bei jedem Verfahren alle massgeblichen Momente sorgfältig geprüft, so dürften über die Gründe solcher Differenzen — mögen sie nun im Verfahren der Aufnahme selbst, in der Ausscheidung der Klassen- und Modellstämme, oder in anderen Umständen beruhen — sehr bald sichere Anhaltspunkte sich ergeben.

Es sei hier noch bemerkt, dass es angezeigt wäre, für eine Anzahl von Beständen auch die Massenermittlung nach den bayerischen Massentafeln vorzunehmen, was nach den in Muster II, dann in Muster III (Rubrik 2 und 3) und Muster IV (Rubrik 9) enthaltenen Resultaten der Bestandesaufnahme mit verhältnissmässig geringem Zeitaufwande geschehen kann, wie der Eintrag in Formular Muster V (S. 440) ersehen lässt. Bezüglich dieser Exemplifikation sei hier bemerkt, dass in der 3. Rubrik die ungeraden Zollklassen der ersten Rubrik zusammengezogen sind, da die Massentafeln in des Verfassers „Holzrechner“ nur die geraden Centimeter (8, 10, 12 etc.) für die Brusthöhendurchmesser (1,3 m über dem Boden) enthalten.

Der Kahlhieb ergab nach Muster VI an Derbholz 849,04 Festmeter, mit welchem Resultate in diesem Falle das aus den bayr. Massentafeln geschöpfte zu 841,66 Festmeter vortrefflich zusammenfällt.

7) Die Berechnung des Sortimentprocentverhältnisses, bezogen auf Festmass, ist für das Material-

ergebniss des Kahlhiebes, wie solches durch Muster VI dargestellt ist, nach dem Schema auf Formular B des Arbeitsplanes durchzuführen, wie unten der Eintrag in Formular Muster VIII (Seite 443) ersehen lässt.

8—11) Die früheren Ortes unter II A 6—9 erörterten speciellen Erhebungen und Darstellungen (durch Muster VII) haben unverändert auch beim Kahlhiebsverfahren stattzufinden, wesshalb hier lediglich auf die dortigen Erörterungen Bezug genommen wird.

β) Bei Reisigbeständen:

(Unter Reisigbeständen sind hier jene Bestände verschiedener Holzarten zu verstehen, die wenig oder gar kein Derbholz, sondern fast auschliesslich Reisig liefern. Reisig aber ist nach den „Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente" die oberirdische Holzmasse bis einschliesslich 7 cm. Durchmesser aufwärts.)

1) Bezüglich der allgemeinen und speciellen Beschreibung des Probeortes kann hier auf die Erörterung zu II A 1 Bezug genommen werden.

2) Zur Darstellung des Ergebnisses der sortimentsweisen Aufarbeitung des Nebenbestandes dient das dem Arbeitsplane beigegebene Formular C (Seite 405).

Zweckmässig erscheint es, das Schichtreisig des Nebenbestandes auch in Festmass auszudrücken und die bezüglichen Massengehaltsziffern (für Nutz- und Brennreisig getrennt) in der Uebersicht aufscheinend zu machen. Zu diesem Behufe hat entweder die xylometrische Aufnahme des gesammten oder eines Theiles des angefallenen Schichtreisigs Platz zu greifen, oder die Umwandlung von Schichtmass in Derbmasse mit Hülfe bereits vorhandener und als anwendbar gestatteter localer Reductionsfaktoren einzutreten.

3) Das Materialergebniss des Hauptbestandes ist nach Formular C (Seite 406) des Arbeitsplanes sortimentsweise zur Darstellung zu bringen.

Bei Feststellung des Massengehaltes des Hauptbestandes ist in ausgedehntestem Maasse von Xylometer und Wage Gebrauch zu machen, und die Anwendung anderweit ermittelter Reduktionsfaktoren im Principe zu beschränken.

Angezeigt erscheint die Erweiterung des gedachten Formulars durch Eröffnung einer Rubrik für „durchschnittliches Bestandesalter."

Exemplifikation

einer

Ertragserhebung

in einem

Fichten-Mittelbaumholz-Normalbestande.

Königreich Bayern.

K. Forstamt N. N.

K. Forstrevier N. N.

Dist. I. Abth. 5 lit. b.

Versuchsfläche = 0,25 ha (ein Quadrat von 50 m Seitenlänge, im Walde durch Gräbchen dauernd festgelegt).

Die Untersuchung ist erfolgt in der Zeit vom 15. November bis 10. Dezember 1878.

Für die Ausführung:
N. N.

I.

Standortsbeschreibung.

Geographische Länge = 29° x', geogr. Breite = 48° y'; bayerisch-schwäbische Hochebene; 625 m über dem Meeresspiegel.

Versuchsort in Mitte eines ca 650 ha umfassenden Waldcomplexes gelegen und durch einen Fichten-Baumholz-Bestand von allen Seiten eingeschlossen.

Geschützte Lage. Nördliche Exposition; 3 bis 5° Bodenneigung.

Diluviales Schwemmland. Humoser lehmiger Sandboden. Humusschichte = 0,08 m; humusgefärbte Schichte = 0,20 m; Wurzelraum 0,60 m; bei 1,0 m Bodentiefe aus abgerundeten haselnuß- bis faustgroßen Stücken bestehendes Gerölle auftretend. Boden tiefgründig, mild, frisch bis sehr frisch, von braunlich-gelber Färbung.

Moos- und Nadeldecke.

Reichlicher Fichten-Unterwuchs und stellenweise Wachholdergesträuche.

II.

Bestandsbeschreibung.

Fichte; im Hauptbestande rein, im Nebenbestande mit der Tanne gemischt.

Hochwald im 120jährigen Umtriebe. Aus Naturbesamung entstandenes, z. B. 100 120jähriges, auf der Versuchsfläche durchschnittlich 105jähriges, mit reichlichem Nebenbestande versehenes mittleres Baumholz; in dem zum Versuche beigezogenen Flächentheile gut, im Uebrigen nur zu 0,8 der normalen Vollbestockung geschlossen; wüchsig, gerad- und glattschaftig.

Numerische Bestandescharakteristik (nach Maßgabe der durchgeführten Ertragserhebung):

1) Durchschnittliche Stammzahl pro ha = 360 Stämme im Hauptbestande und 564 Stämme und Stangen im Nebenbestande.
2) Mittlere Stammstärke des Hauptbestandes (bei 1,3 m über dem Boden) = 45,2 cm.

3) Stammgrundflächensumme des Hauptbestandes (bei 1,3 m über dem Boden) pro ha = 57,8832 qm.

4) Mittlere Höhe des Hauptbestandes = 32,6 m.

5) Die auf den Durchmesser bezogene Abstandszahl = 11,64, somit die gegenseitige durchschnittliche Entfernung der Stämme des Hauptbestandes = 5,27 m.

6) Holzhaltigkeit des Hauptbestandes pro ha, und zwar

a) nach Klassen-Probestämmen:

864,24 Festmeter Derbholz
93,28 „ Reisholz } zus. = 957,52 Festmeter;

b) nach mittlerem Modellstamme:

897,88 Festmeter Derbholz
78,00 „ Reisholz } zus. = 975,88 Festmeter;

c*) nach den bayerischen Massentafeln:

841,66 Festmeter Derbholz;

d*) nach der Stammgrundflächensumme, der Mittelhöhe und den mittleren Formzahlen der Stärkeklassen-Probestämme:

847,26 Festmeter Derbholz
86,61 „ Reisholz } zus. = 933,87 Festmeter;

e*) im arithmetischen Mittel der Ergebnisse nach den Erhebungen a, b, c und d:

862,76 Festmeter Derbholz
85,96 „ Reisholz } zus. = 948,72 Festmeter;

f) nach dem Ergebnisse des Kahlhiebes:

849,04 Festmeter Derbholz
94,16 „ Reisholz } zus. = 943,20 Festmeter.

Durchschnittl. jährl. Massenzunahme des Hauptbestandes pro ha (und zwar nach dem Ergebnisse des Kahlhiebes):

8,086 Festmeter Derbholz
0,897 „ Reisholz } zus. = 8,98 Festmeter.

Durchschn. jährl. Höhenzuwachs des Hauptbestandes = 0,31 m.

---

*) Nach dem Arbeitsplane nicht gefordert. D. H.

A. Nebenbestand.*)

Muster I.
(vergl. Seite 418.)

Holz-art	Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:										Bemerk-ungen
	Derb-Nutzholz				Nutz-rinde;	Derbbrennholz		Nutz-Reisig		Brenn-Reisig	
	in Stamm-ab-schnitten	in Stangen	Schicht-Nutz-holz: Kloben	Schicht-Nutz-holz: Knüp-pel	Raum-meter resp. Kg.	Kloben	Knüppel	in Stan-gen	Schicht-nutz-reisig		
	Festmeter		Raummeter			Raummeter		Fest-meter	Raummeter resp Wellenhunderte		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fichten und einzelne Tannen. (Im Ganzen 141 Stangen).	2,1438	4,6906	.	.	.	1,00 =0,7348 fm	15,50 =10,4614 fm	.	.	1,42 Wllnh. = 3,6020 fm	Das Derbnutzholz wurde stereometrisch, das gesammte Derbbrennholz sowie das Brennreisig xylometrisch aufgenommen.

in Summa 21,6326 Festmeter, nämlich:
18,0306 „ Derbholz und
3,6020 „ Reisholz.

sowie pro ha { 72,1224 „ Derbholz.
14,4080 „ Derbholz.
Summa 86,5304 Festmeter Nebenbestandsmasse.

*) Es ist mehreren Ortes schon beantragt worden, es solle auch der Nebenbestand ausgekluppt werden, insbesondere um dessen Kreisflächensumme festzustellen, was in mancher Hinsicht wünschenswerth sei. Der Verein der forstl. Versuchsanstalten wollte hiewegen keine positive Bestimmung treffen.

Will die Erhebung in dieser Richtung erfolgen, so ist hiefür das Formular Nr. II entweder unter Abänderung der Ueberschrift oder unter Einfügung einer besondern Spalte in Rubr. 2 u. 5 zu verwenden.

Nachtrag zu dieser Note. Das Auskluppen des Nebenbestandes ist übrigens nach Entwurf vorstehenden Formulars vom Verein der Versuchsanstalten beschlossen worden. (Vergl. Seite 390).

B. Hauptbestand.

Muster II.
(vergl Seite 418.)

Bestandesaufnahme.

(Dieses Formular dient unter entsprechender Aenderung der Ueberschrift auch zur Aufnahme des Nebenbestandes, wenn dieser nicht sofort aufgearbeitet und durch Formular I dargestellt wird).

Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden in ganzen Centimetern	Holzart und Zahl der gemessenen Stämme	Sa. Stammzahl	Durchmesser bei 1,3 m über dem Boden in ganzen Centimetern	Holzart und Zahl der gemessenen Stämme	Sa. Stammzahl	Bemerkungen.
1	2	3	4	5	6	7
	Fichten.			Fichten.		
20	—	.		Uebertrag	60	
21	—	.	49	//	2	
22	/	1	50	//	2	
23	—	.	51	////	5	
24	—	.	52	/	1	
25	//	2	53	/	1	
26	—	.	54	//	2	
27	//	2	55	//	2	
28	///	3	56	///	3	
29	///	3	57	//	2	
30	//	2	58	—	.	
31	/	1	59	///	3	
32	///	3	60	/	1	
33	/	1	61	—	.	
34	///	3	62	//	2	
35	—	.	63	//	2	
36	—	.	64	—	.	
37	////	4	65	/	1	
38	////	4	66	—	.	
39	/	1	67	—	.	
40	////	5	—	—	.	
41	—	.	—	—	.	
42	//// /	6	—	—	.	
43	////	5	75	/	1	
44	///	3		Sa. Fichten	90	auf 0,25 ha.
45	///	3		zugl. Gesammtstammzahl		
46	///	3				
47	//	2				
48	///	3		somit	360	auf 1 ha.
	Summa	60				

Muster III.
(vergl. Seite 422.)

Zusammenfassung der Stämme in Stärkeklassen und Berechnung der Durchmesser der auszuwählenden Stärke-Klassen-Probestämme, (sowie des Durchmessers des mittleren Modellstammes).

Nro. der Stärkeklasse (Stammzahl)	Der in eine Stärkeklasse zusammenzufassenden Stämme: Anzahl	Durchmesser in ganzen cm	Grundfläche in qm	Grundfläche sämmtlicher Stämme der Stärkeklassen in qm	Hieraus sich berechnende durchschnittl. Grundfläche pro Stamm in qm	Der auszuwählenden Probestämme: rechnerischer Durchmesser in m/m	Anzahl	Bemerkungen
		bei 1,3 m über dem Boden						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	22	0,0380					
	2	25	0,0982					
	2	27	0,1145					
	3	28	0,1847					
I. (18)	3	29	0,1982	1,1773	0,0654	289	1	Auf jede Stärkeklasse treffen 90/5 = 18 Stämme.
	2	30	0,1414					
	1	31	0,0755					
	3	32	0,2413					
	1	33	0,0855					
	3	34	0,2724					
	4	37	0,4301					
II. (18)	4	38	0,4536	2,0424	0,1135	380	1	Bezifferung der Stammgrundflächen (Rubr. 4) mit Hilfe der Tabelle XIV, Bezifferung der Brusthöhendurchmesser der auszuwählenden Probestämme (Rubr. 7) mittels Tabelle XIII in Ganghofer's prakt. Holzrechner (größere Ausgabe II. Aufl., 1875).
	1	39	0,1195					
	5	40	0,6283					
	1	42	0,1385					
	5	42	0,6927					
	5	43	0,7261					
III. (18)	3	44	0,4562	2,6845	0,1491	436	1	
	3	45	0,4771					
	2	46	0,3324					
	1	46	0,1662					
	2	47	0,3470					
	3	48	0 5429					
	2	49	0,3771					
IV. (18)	2	50	0,3927	3,5093	0,1949	498	1	
	5	51	1,0214					
	1	52	0,2124					
	1	53	0,2206					
	1	54	0,2290					
	1	54	0,2290					
	2	55	0,4752					
	3	56	0,7389					
	2	57	0,5104					
V. (18)	3	59	0,8202	5,0573	0,2810	598	1	
	1	60	0,2827					
	2	62	0 6038					
	2	63	0 6235					
	1	65	0,3318					
	1	75	0,4418					
	90	.	14,4708 somit Stammgrundfläche pro ha = 57,8832 qm	14,4708	0,1608*	452*	1*	* mittlerer Modellstamm.

Muster IV.
(vergl. Seite 423.)

Ergebnisse der Messung und Berechnung der Probestämme, sowie Massenermittlung für den Hauptbestand der ganzen Versuchsfläche.

Holzart	Gesammtgrundfläche der Stämme des aufgenommenen Bestandes	Ergebnisse der Messung und Berechnung der Probestämme: der Klasse: №	Stammzahl	Grundflächen-Summe	der aufgenommenen Probestämme: Alter	Grundfläche b. 1,3 m Höhe	wirklicher Durchm.	Länge vom Stockabschn.	Derbholz	Reisig: Gesammt-Gewicht	des Probe-Reisigs: Gewicht	des Probe-Reisigs: Festgehalt	Festgehalt im Ganzen	Holzmasse der Stärkeklassen u. bzw. der ganzen Fläche: Derbholz	Reisig
	qm		Stck.	qm	Jhr.	qm	mm	m	Festm.	kg		Festmeter			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Stärkeklassen-Probestämme.										excl. Gipfel					
Fichte	14,4708	I	18	1,1773	107	0,0656	289	27,8	0,8237	77,0	19,0	0,0195 Gipfel +	0,0790 0,0048 0,0838	14,78	1,50
„		II	18	2,0424	101	0,1134	380	32,6	1,7635	123,0	25,0	0,0265 +	0,1304 0,0032 0,1336	31,76	2,41
„		III	18	2,6845	104	0,1473	433	33,4	2,1817	193,0	27,0	0,0300 +	0,2144 0,0040 0,2184	39,76	3,98
„		IV	18	3,5093	104	0,1948	498	35,0	2,8833	245,0	25,5	0,0280 +	0,2690 0,0036 0,2726	51,94	4,91
„		V	18	5,0573	110	0,2809	598	34,2	4,3222	529,0	31,0	0,0340 +	0,5802 0,0045	77,82	10,52
			90	14,4708	105	.	.	32,6	.	.	.	.	.	216,06	23,32
												somit	pro ha	864,24	93,28
														957,52	
Mittlerer Modellstamm.										excl. Gipfel					
Fichte	.	.	.	.	107	0,1605	452	33,0	2,4892	196,0	23,0	0,0250 +	0,2130 0,0033 0,2163	224,47	19,50
												somit	pro ha	897,88	78,00
														975,88	
		Correspondirend mit Spalte 2, 4 und 5 des Muster III.													

Muster V.
(vergl. Seite 431.)

Berechnung des Massengehaltes des Hauptbestandes

mit Hilfe der bayerischen Massentafeln (in der Ganghofer'schen Bearbeitung für das Metermaß).

Gemessen		Berechnet		Gemessene u bzw. interpolirte Höhe	Kubikinhalt		Bemerkungen
von der Stärke	Stämme	zur Stärke	Stämme		pro Stamm	im Ganzen	
cm	Zahl	cm	Zahl	m	cbm	cbm	
1	2	3	4	5	6	7	8
22	1	22	1	27,8	0,531	0,531	Es kommen für die nicht zum Derbholze zu zählenden Gipfelstücke in Abzug für die Stärkegruppe 18—30 cm aus 11,543 cm 1,5% . . = 0,173 cm
25 / 26 / 27	2 / — / 2	26	4	„	0,722	2,888	
28	3	28	3	„	0,828	2,484	
29 / 30 / 31	3 / 2 / 1	30	6	„	0,940	5,640	
32	3	32	3	„	1,058	3,174	für die Stärkegruppe 32—40 cm aus 33,080 cm 0,5% . . = 0,165 cm
33 / 34 / 35	1 / 3 / —	34	4	32,6	1,375	5,500	
37 / 38 / 39	4 / 4 / 1	38	9	„	1,684	15,156	
40	5	40	5	„	1,850	9,250	
42	6	42	6	33,4	2,084	12,504	für die Stärkegruppe 42—56 cm aus 123,605 cm 0,2% . . . = 0,247 cm
43 / 44 / 45	5 / 3 / 3	44	11	„	2,267	24,937	
46	3	46	3	„	2,450	7,350	
47 / 48 / 49	2 / 3 / 2	48	7	35,0	2,761	19,327	
50	2	50	2	„	2,962	5,924	
51 / 52 / 53	5 / 1 / 1	52	7	„	3,174	22,218	
54	2	54	2	„	3,391	6,782	
55 / 56 / 57	2 / 3 / 2	56	7	34,2	3,509	24,563	
59 / 60 / 61	3 / 1 / —	60	4	„	3,941	15,764	für die Stärkegruppe über 58 cm aus 42,815 cm 0,1% . . = 0,043 cm
62	2	62	2	„	4,168	8,336	
63 / 64 / 65	2 / — / 1	64	3	„	4,386	13,158	
73 / 74 / 75	— / — / 1	74	1	„	5,557	5,557	
.	90	.	90	.	.	211,043	Für 211,043 cbm Abzug für Gipfelholz = ... 0,628 cbm somit verbleibt Derbholz 210,415 cbm (= 841,66 cbm pro ha).

Ergebniß der Aufarbeitung des Hauptbestandes.

Muster VI.
(vergl. Seite 430.)

(Mit Berechnung des Festgehaltes des Schichtholzes unter Anwendung speciell ermittelter Reductions-Factoren).

Holzart	Derbnutzholz: in Stammabschnitten (cbm)	Derbnutzholz: in Stangen (cbm)	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Scheiter (Ster)	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Scheiter (cbm)	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Prügel (Ster)	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Prügel (cbm)	Nutzrinde: nach Raumm. oder Gewicht (Ster kg)	Nutzrinde: nach Derbmasse (cbm)	Nutzreisig: in Stangen (cbm)	Nutzreisig: Schicht-Nutzreisig (Ster Wellenhunderte kg)	Nutzreisig: Schicht-Nutzreisig (cbm)	Derbbrennholz: Scheiter (Ster)	Derbbrennholz: Scheiter (cbm)	Derbbrennholz: Prügel (Ster)	Derbbrennholz: Prügel (cbm)	Brennrinde: nach Raumm. oder Gewicht (Ster kg)	Brennrinde: nach Derbmasse (cbm)	Brennreisig: in Haufen oder Wellen (Ster Wellnht kg.)	Brennreisig: in Haufen oder Wellen (cbm)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fichte	165,2003*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	* Stereometrisch nach Sektionen à 1 m aufgenommen.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58,0	43,1394**	.	.	.	.	.	.	** Xylometrisch bestimmt.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,0	3,9196	.	.	.	.	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8,72 Wllh. = 21792 kg	23,5400***	*** Auf xylometrischem Wege mit Zuhilfenahme der Gewichtsbestimmung ermittelt.

Auf 0,25 ha Gesammt-Derbgehalt = 235,7993 Festmeter, nämlich:

Derbholz = 212,2593 dto
Reisholz = 23,5400 dto

somit pro 1,00 ha: Derbholz = 849,0372 Festmeter
Reisholz = 94,1600 „

Zusammen = 943,1972 Festmeter.

Besondere Untersuchungen.

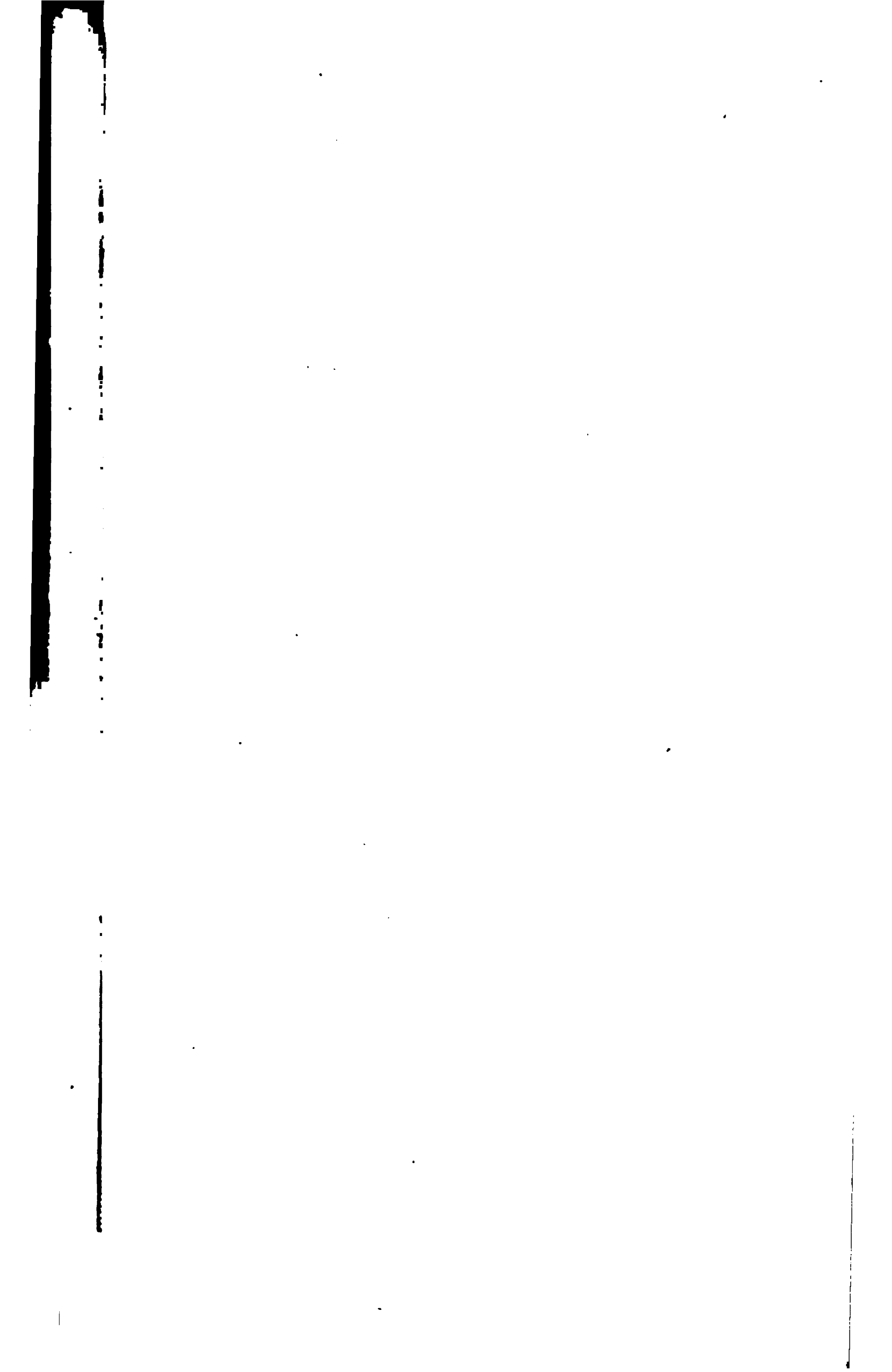
Muster V (vergl. Seite

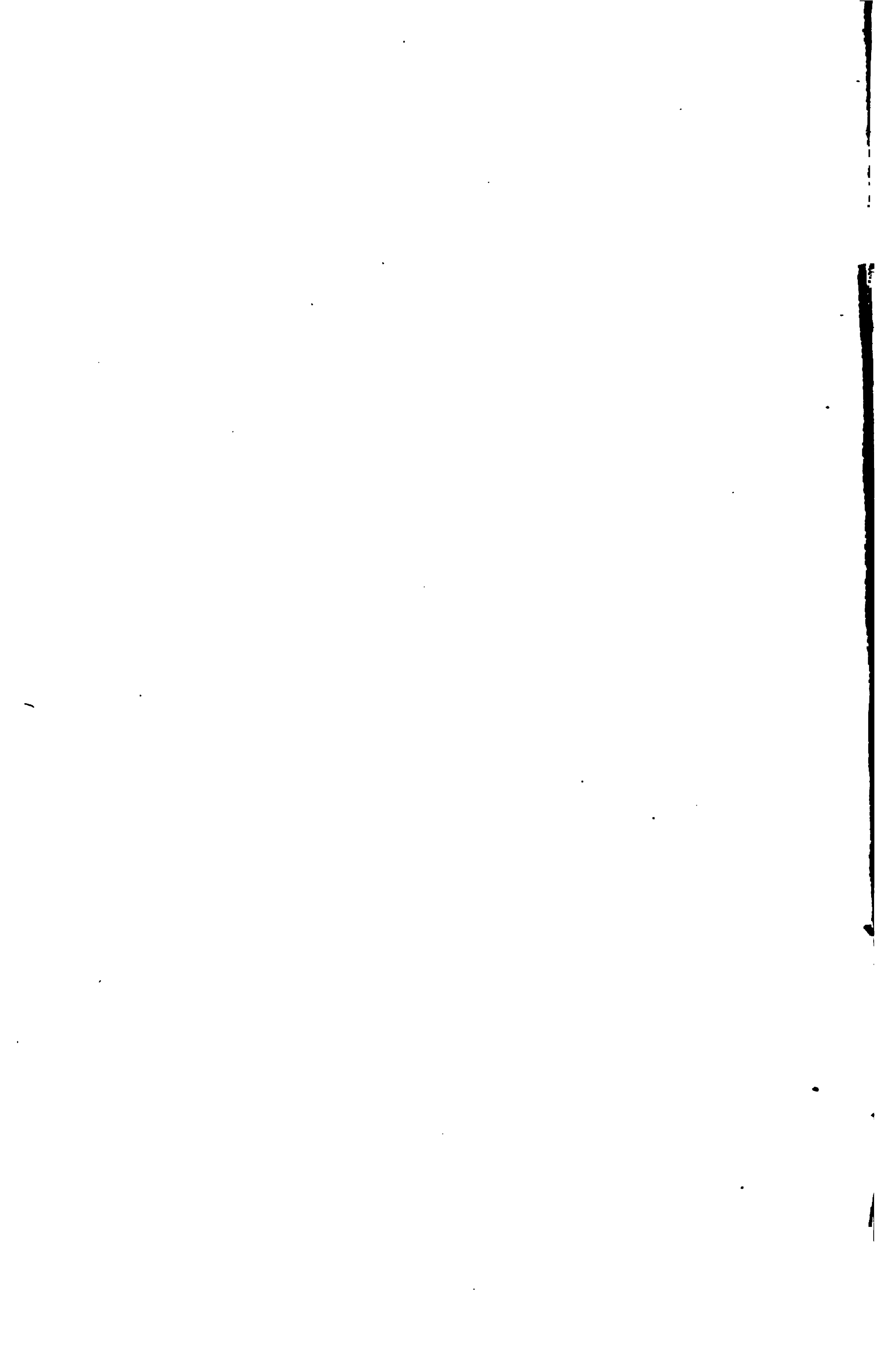
a) Mittleres Bestandesalter: 105 Jahre. (Siehe Ergebniß der Messung und Berechnung der Probestämme.)

b) Mittlere Bestandeshöhe: 32,6 m. desgl.

c) Stammanalyse des { Probestammes Nr. . . . der Stärkeklasse . . . / mittleren Modellstammes Nr. 1. }

Holz-art	Ermittlung der Stammstärke in den früheren Lebensaltern bei 1,3 m Höhe: Gegenwärtiges Alter ermittelt am Stammabschnitt (Jahre)	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 m Höhe mit Rinde (mm)	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 m Höhe ohne Rinde (mm)	Im Alter von (Jahren)	Durchmesser ohne Rinde bei 1,3 m Höhe (mm)	Ermittlung der Stammhöhe in den früheren Lebensaltern: Gegenwärtige Gesammthöhe vom Boden (m)	Hierunter inbegriffen Höhe des Stockabschnittes (m)	Der Sektionen: №	Der Sektionen: Länge (m)	Jahresringe am oberen Abschnitte (Zahl)	Mithin im Alter von (Jahren)	Mithin Baumhöhe vom Boden (m)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fichte	107	452	440	10	—	33,18	0,18	1	1	97	10	1,18	Durch Interpo-
				20	180			2	1	95	12	2,18	liren auf graphi-
				30	240			3	1	93	14	3,18	schem Wege (siehe
				40	280			4	1	90	17	4,18	Beilage) wurde ge-
				50	312			5	1	88	19	5,18	funden die Höhe
				60	348			6	1	86	21	6,18	im Alter von
				70	378			7	1	84	23	7,18	10 Jahr. zu 1,2 m
				80	408			8	1	82	25	8,18	20 „ 5,8 „
				90	420			9	1	80	27	9,18	30 „ 10,7 „
								10	1	78	29	10,18	40 „ 15,7 „
								11	1	76	31	11,18	50 „ 19,8 „
								12	1	74	33	12,18	60 „ 23,9 „
								13	1	72	35	13,18	70 „ 27,4 „
								14	1	70	37	14,18	80 „ 30,1 „
								15	1	68	39	15,18	90 „ 32,0 „
								16	1	66	41	16,18	100 „ 32,9 „
								17	1	63	44	17,18	
								18	1	60	47	18,18	Somit beträgt
								19	1	58	49	19,18	der durchsch. jährl.
								20	1	55	52	20,18	Höhenzuwachs in
								21	1	53	54	21,18	der Periode
								22	1	50	57	22,18	von m
								23	1	48	59	23,18	10—20 J. 0,46
								24	1	45	62	24,18	20—30 „ 0,49
								25	1	42	65	25,18	30—40 „ 0,50
								26	1	40	67	26,18	40—50 „ 0,41
								27	1	38	69	27,18	50—60 „ 0,41
								28	1	36	71	28,18	60—70 „ 0,35
								29	1	33	74	29,18	70—80 „ 0,27
								30	1	27	80	30,18	80—90 „ 0,19
								31	1	23	84	31,18	90—100 „ 0,09
								32	1	14	93	32,18	über 100 „ 0,04





Sortimentprozentverhältniß

Muster VIII.
(vergl. Seite 432.)

bezogen auf Festmaß

(nach dem Ergebnisse der Aufarbeitung des Hauptbestandes.

Holz-art	Derbholz = 100				Nichtderbholz in Prozenten des Derbholzes				Gesammte oberirdische Holzmasse = 100								
					Reisig				Derbholz					Reisig			
	Nutz-holz	Nutz-rinde	Brennholz		Nutz-reisig	Nutz-rinde	Brennhz. Reisig	im Ganzen	Nutz-holz	Nutz-rinde	Brennholz		im Ganzen	Nutz-reisig	Nutz-rinde	Brennhz. Reisig	im Ganzen
			Kloben	Knüppl							Kloben	Knüppl					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
[illegible]	77,8	—	20,3	1,9	—	—	11,1	11,1	70,1	—	18,3	1,6	90,0	—	—	10,0	10,0
									90,0					10,0			
	100,0								100,0								

Verzeichniß der an den Klassenprobestämmen und dem mitt-

Stärkeklasse	Stamm-Nummer	Alter	Durchmesser übers Kreuz gemessen in		Anzahl der Sektionen à 1 m vom Schafte	Des Endstückes		Des Gipfelstückes (7 Cm. u. weniger Grunddurchmesser)		Scheitelhöhe in Metern	Gipfeltrieb der letzten 5 Jahre	Der Baumkrone		Des Reisholzes excl. Gipfel	
		Jahre	1/20 der Scheitel-höhe	1,3 m vom Boden		Länge	mittl. Durch-messer	Länge	mittl. Durch-messer			Länge	grösst. Durch-messer	Ge-wicht	Inhalt
			Millimeter			Meter	m/m	Meter	m/m			Meter		Kilo	Festmet.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	107	280	289	24	.	.	3,8	40	27,8	.	12,0	5,0	77,0	0,0831
								0,0048 fm.							
II	1	101	370	380	30	0,5	72	2,1	44	32,6	.	9,0	6,0	123,0	0,1304
								0,0032 fm.							
III	1	104	412	433	31	.	.	2,4	46	33,4	.	14,0	8,0	193,0	0,2144
								0,0040 fm.							
IV	1	104	487	498	33	.	.	2,0	48	35,0	.	14,0	8,0	245,0	0,2690
								0,0036 fm							
V	1	110	583	598	31	0,7	73	2,5	48	34,2	.	14,0	8,0	529,0	0,5802
								0,0045 fm.							
Mittl. Modellstamm	1	107	430	452	31	.	.	2,0	46	33,0	.	8,0	7,5	196,0	0,2130
								0,0033 fm.							

leren Modellstämme vorgenommenen Formzahluntersuchungen.

Inhalt des			Inhalt der Idealwalze in		Formzahl des			Formzahl des		
Derbholzes	Schaftholzes	Baumes	1/20 der Scheitelhöhe	1,3 Mtr. vom Boden	Derbholzes	Schaftholzes	Baumes	Derbholzes	Schaftholzes	Baumes
Festmeter			Festmeter		für 1/20 der Scheitelhöhe			für 1,3 Meter vom Boden		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
0,8237	0,8285	0,9116	1,7125	1,8237	0,4810	0,4838	0,5323	0,4517	0,4543	0,4999
1,7635	1,7667	1,8971	3,5045	3,6968	0,5032	0,5041	0,5413	0,4770	0,4779	0,5132
2,1817	2,1857	2,4001	4,4522	4,9198	0,4900	0,4909	0,5391	0,4435	0,4443	0,4878
2,8833	2,8869	3,1559	6,5205	6,8180	0,4422	0,4427	0,4840	0,4229	0,4234	0,4629
4,3222	4,3267	4,9069	9,1280	9,6068	0,4735	0,4740	0,5376	0,4499	0,4504	0,5108
					Arithmet. Mittel für die 5 Stärkeklassen-Probestämme			0,4490	.	0,4949
2,4892	2,4925	2,7055	4,7916	5,2965	0,5194	0,5202	0,5646	0,4700	0,4706	0,5108

Noten

zu den

vorstehenden Erläuterungen und Exemplifikationen des k. b. Versuchsbureau.

Note 65 (zu Seite 407). Der Gesammtzuwachs (in Hochwaldbeständen) vertheilt sich bekanntlich auf den Zuwachs der herrschenden, bis zum Abtriebe der Bestände im Alter der Haubarkeit verbleibenden Stammklassen und auf die s. g. Vor- oder Zwischennutzungen. Bezüglich der Vor- oder Zwischennutzungen kommen in Betracht:

Das Ergebniß der Aufarbeitung der Abstandshölzer, das Ergebniß der regulären Durchforstungen sowie der Ausjätungen von Weichhölzern und Vorwüchsen, dann der Anfall an Lese- und Raffholz. Der mehr oder minder fleißige Betrieb der Durchforstungen ist von wesentlichstem Einflusse auf den Entwickelungsgang des Hauptbestandes. (Cf. C. Heyer, Anleitung zu forststatischen Untersuchungen, 1846. S. 91 u. 129).

Der Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, den Einfluß und die Erträgnisse der Durchforstungen zum Gegenstande gesonderter Untersuchungen zu machen.

Der diesbezügliche Arbeitsplan, welcher im 2. Bande dieses Werkes ebenfalls zum Abdrucke gelangen wird, bezeichnet als Zweck der Versuche und Erhebungen über Durchforstungen:

„Die Feststellung des Einflusses, welchen eine früher oder später begonnene, in längeren oder kürzeren Zwischenräumen wiederkehrende, schwächere oder stärkere Durchforstung auf Höhe und Form der Bestände, auf Zwischenertrag und Haubarkeitsmasse derselben in verschiedenen Lebensaltern, sowie auf die Bodenverhältnisse ausübt; ferner die Gewinnung von Material für Aufstellung von Ertragstafeln &c." (Siehe auch Note 76.)

Note 66 (zu Seite 408). Die im Jahre 1840 vom k. b. Ministerial-Forsteinrichtungs-Bureau herausgegebene „Anleitung zur Aufnahme und Berechnung der Probeflächen" enthält im §. 2 die Bestimmung, daß als normal bestockt alle jene Bestände oder Theile derselben anzusprechen seien, deren Ertragsvermögen unter den obwaltenden und wohl zu berücksichtigenden Lokalverhältnissen ihrer Ertragsfähigkeit wenigstens nahehin gleichkomme, d. h. in welchen die dermalige Bestandesbeschaffenheit (das Ertragsvermögen) der Güte und Produktivität des Bodens (der Ertragsfähigkeit) nach Maßgabe jener Verhältnisse entspreche, und von welchen in Zukunft in demselben Alter und bei gleicher Betriebsweise mit Wahrscheinlichkeit ähnliche Erträge wie die gegenwärtigen sich erwarten ließen. —

Note 67 (zu Seite 409). Die Standortsverhältnisse unterliegen örtlich zuweilen einem raschen Wechsel. Deßhalb erscheint bei den Ertragserhebungen zum Zwecke der Aufstellung von Ertrags- und Zuwachstafeln (namentlich von Tafeln lokaler Geltung) auch ein möglichst nahes Zusammenlegen

der Probeflächen selbst sehr sachfördernd. C. Heyer bezeichnet in seiner „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen" (S. 63) als einzigen Ausweg, um rasch — nicht erst nach 100 und mehr Jahren — zu denjenigen Resultaten zu gelangen, deren wir jetzt schon nothwendig bedürfen, diesen: daß man nicht die Probebestände vereinzelt und in weiter Entfernung von einander aussuche, sondern daß man hiezu in allen Fällen — wenn bei gleicher Bonität die blos durch Bestandesverschiedenheit (nach Alter oder Holzart) veranlaßte Zuwachsdifferenz untersucht werden soll — durchgängig nur solche Stellen wähle, woselbst wenigstens zwei Bestände der Art so nahe bei einander vorkommen, daß man der Uebereinstimmung aller Standortsverhältnisse auf beiden Bestandsflächen schon dem äußeren Ansehen noch ziemlich gewiß sei. —

Note 68 (zu Seite 410). Th. Hartig macht bezüglich der Größe der aufzunehmenden Probeflächen in seiner Abhandlung über den „Ertrag der Rothbuche" (1847) die Bemerkung, daß „die Gleichheit der Formen aller zu einer und derselben Stärkeklasse gehörigen Stämme sich nie über größere Bestandestheile erstrecke, und daß, je weiter man sich von dem Standorte der untersuchten Musterbäume entferne, d. h. je größer die Probefläche sei, umsomehr die Wahrscheinlichkeit genügender Gleichwüchsigkeit der Klassenstämme sich verringere." „Dieser unverkennbare Nachtheil großer Probeflächen spreche sich zwar in allen Fällen aus, — es seien aber zwei Gesichtspunkte zu unterscheiden .... Wo es sich um Ermittelung der Holzmasse ganzer Bestände handle, werde der Nachtheil (großer Probeflächen) von manchen anderen Vortheilen überwogen, besonders von dem eines richtigeren Durchschnittes der Stammzahl und der Holzgehaltsdifferenzen des Bestandes, daher in jenen Fällen die Probeflächen nie zu groß sein können .... Dort aber, wo es sich um Erforschung der Ertrags-Maxima handle, falle jener Vortheil großer Probeflächen weg, und es verblieben nur die Nachtheile derselben." (Cf. Note 67).

Note 69 (zu Seite 410). Ueber das Abstecken, die Ausmessung und die Begrenzung der Probeflächen bemerken wir noch Folgendes:

Zum Abstecken der Probeflächen von Quadrat- oder Rechtecksform im Terrain bedient man sich am zweckmäßigsten einer guten Kreuzscheibe und der gewöhnlichen Visirstäbe. An Bergwänden lege man zwei Seiten horizontal, so daß die beiden anderen Seiten dem größten Gefälle folgen. Die Umfangslinien vermesse man übrigens horizontal — allenfalls unter Anwendung einer Setzwaage, wenn die Messung mit der Meßlatte vorgenommen werden will. Wenigstens sollte an steilen Bergwänden der Punkt auf dem Boden, wo die Meßlatte vorzulegen ist, mittels eines einfachen Senkels bestimmt werden.

Auf Seite 196 u. 197 der II. Auflage unseres „Holzrechners" findet sich eine Tabelle, welche für Flächen bis zu 2 Hektar die Längen der Seiten bei der Quadrat- und bei der Rechtecksform enthält, und beim Abstecken von Versuchsflächen jeder Art sachförderliche Anwendung finden dürfte.

Die dauerhafte Begrenzung der Probeflächen geschieht durch Versteinung der 4 Winkelpunkte, oder in Ermangelung tauglicher Steine durch tiefes

Noten
zu den
vorstehenden Erläuterungen und Exemplifikationen des k. b. Versuchsbureau.

Note 65 (zu Seite 407). Der Gesammtzuwachs (in Hochwaldbeständen) vertheilt sich bekanntlich auf den Zuwachs der herrschenden, bis zum Abtriebe der Bestände im Alter der Haubarkeit verbleibenden Stammklassen und auf die s. g. Vor- oder Zwischennutzungen. Bezüglich der Vor- oder Zwischennutzungen kommen in Betracht:

Das Ergebniß der Aufarbeitung der Abstandshölzer, das Ergebniß der regulären Durchforstungen sowie der Ausjätungen von Weichhölzern und Vorwüchsen, dann der Anfall an Lese- und Raffholz. Der mehr oder minder fleißige Betrieb der Durchforstungen ist von wesentlichstem Einflusse auf den Entwickelungsgang des Hauptbestandes. (Cf. C. Heyer, Anleitung zu forststatischen Untersuchungen, 1846. S. 91 u. 129).

Der Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, den Einfluß und die Erträgnisse der Durchforstungen zum Gegenstande gesonderter Untersuchungen zu machen.

Der diesbezügliche Arbeitsplan, welcher im 2. Bande dieses Werkes ebenfalls zum Abdrucke gelangen wird, bezeichnet als Zweck der Versuche und Erhebungen über Durchforstungen:

„Die Feststellung des Einflusses, welchen eine früher oder später begonnene, in längeren oder kürzeren Zwischenräumen wiederkehrende, schwächere oder stärkere Durchforstung auf Höhe und Form der Bestände, auf Zwischenertrag und Haubarkeitsmasse derselben in verschiedenen Lebensaltern, sowie auf die Bodenverhältnisse ausübt; ferner die Gewinnung von Material für Aufstellung von Ertragstafeln rc." (Siehe auch Note 76.)

Note 66 (zu Seite 408). Die im Jahre 1840 vom k. b. Ministerial-Forsteinrichtungs-Bureau herausgegebene „Anleitung zur Aufnahme und Berechnung der Probeflächen" enthält im §. 2 die Bestimmung, daß als normal bestockt alle jene Bestände oder Theile derselben anzusprechen seien, deren Ertragsvermögen unter den obwaltenden und wohl zu berücksichtigenden Lokalverhältnissen ihrer Ertragsfähigkeit wenigstens nahehin gleichkomme, d. h. in welchen die dermalige Bestandesbeschaffenheit (das Ertragsvermögen) der Güte und Produktivität des Bodens (der Ertragsfähigkeit) nach Maßgabe jener Verhältnisse entspreche, und von welchen in Zukunft in demselben Alter und bei gleicher Betriebsweise mit Wahrscheinlichkeit ähnliche Erträge wie die gegenwärtigen sich erwarten ließen. —

Note 67 (zu Seite 409). Die Standortsverhältnisse unterliegen örtlich zuweilen einem raschen Wechsel. Deßhalb erscheint bei den Ertragserhebungen zum Zwecke der Aufstellung von Ertrags- und Zuwachstafeln (namentlich von Tafeln lokaler Geltung) auch ein möglichst nahes Zusammenlegen

der Probeflächen selbst sehr sachfördernd. C. Heyer bezeichnet in seiner „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen" (S. 63) als einzigen Ausweg, um rasch — nicht erst nach 100 und mehr Jahren — zu denjenigen Resultaten zu gelangen, deren wir jetzt schon nothwendig bedürfen, diesen: daß man nicht die Probebestände vereinzelt und in weiter Entfernung von einander aussuche, sondern daß man hiezu in allen Fällen — wenn bei gleicher Bonität die blos durch Bestandesverschiedenheit (nach Alter oder Holzart) veranlaßte Zuwachsdifferenz untersucht werden soll — durchgängig nur solche Stellen wähle, woselbst wenigstens zwei Bestände der Art so nahe bei einander vorkommen, daß man der Uebereinstimmung aller Standortsverhältnisse auf beiden Bestandsflächen schon dem äußeren Ansehen noch ziemlich gewiß sei. —

Note 68 (zu Seite 410). Th. Hartig macht bezüglich der Größe der aufzunehmenden Probeflächen in seiner Abhandlung über den „Ertrag der Rothbuche" (1847) die Bemerkung, daß „die Gleichheit der Formen aller zu einer und derselben Stärkeklasse gehörigen Stämme sich nie über größere Bestandestheile erstrecke, und daß, je weiter man sich von dem Standorte der untersuchten Musterbäume entferne, d. h. je größer die Probefläche sei, umsomehr die Wahrscheinlichkeit genügender Gleichwüchsigkeit der Klassenstämme sich verringere." „Dieser unverkennbare Nachtheil großer Probeflächen spreche sich zwar in allen Fällen aus, — es seien aber zwei Gesichtspunkte zu unterscheiden . . . . Wo es sich um Ermittelung der Holzmasse ganzer Bestände handle, werde der Nachtheil (großer Probeflächen) von manchen anderen Vortheilen überwogen, besonders von dem eines richtigeren Durchschnittes der Stammzahl und der Holzgehaltsdifferenzen des Bestandes, daher in jenen Fällen die Probeflächen nie zu groß sein können . . . . Dort aber, wo es sich um Erforschung der Ertrags-Maxima handle, falle jener Vortheil großer Probeflächen weg, und es verblieben nur die Nachtheile derselben." (Cf. Note 67).

Note 69 (zu Seite 410). Ueber das Abstecken, die Ausmessung und die Begrenzung der Probeflächen bemerken wir noch Folgendes:

Zum Abstecken der Probeflächen von Quadrat- oder Rechtecksform im Terrain bedient man sich am zweckmäßigsten einer guten Kreuzscheibe und der gewöhnlichen Visirstäbe. An Bergwänden lege man zwei Seiten horizontal, so daß die beiden anderen Seiten dem größten Gefälle folgen. Die Umfangslinien vermesse man übrigens horizontal — allenfalls unter Anwendung einer Setzwaage, wenn die Messung mit der Meßlatte vorgenommen werden will. Wenigstens sollte an steilen Bergwänden der Punkt auf dem Boden, wo die Meßlatte vorzulegen ist, mittels eines einfachen Senkels bestimmt werden.

Auf Seite 196 u. 197 der II. Auflage unseres „Holzrechners" findet sich eine Tabelle, welche für Flächen bis zu 2 Hektar die Längen der Seiten bei der Quadrat- und bei der Rechtecksform enthält, und beim Abstecken von Versuchsflächen jeder Art sachförderliche Anwendung finden dürfte.

Die dauerhafte Begrenzung der Probeflächen geschieht durch Versteinung der 4 Winkelpunkte, oder in Ermangelung tauglicher Steine durch tiefes

Besondere Untersuchungen.

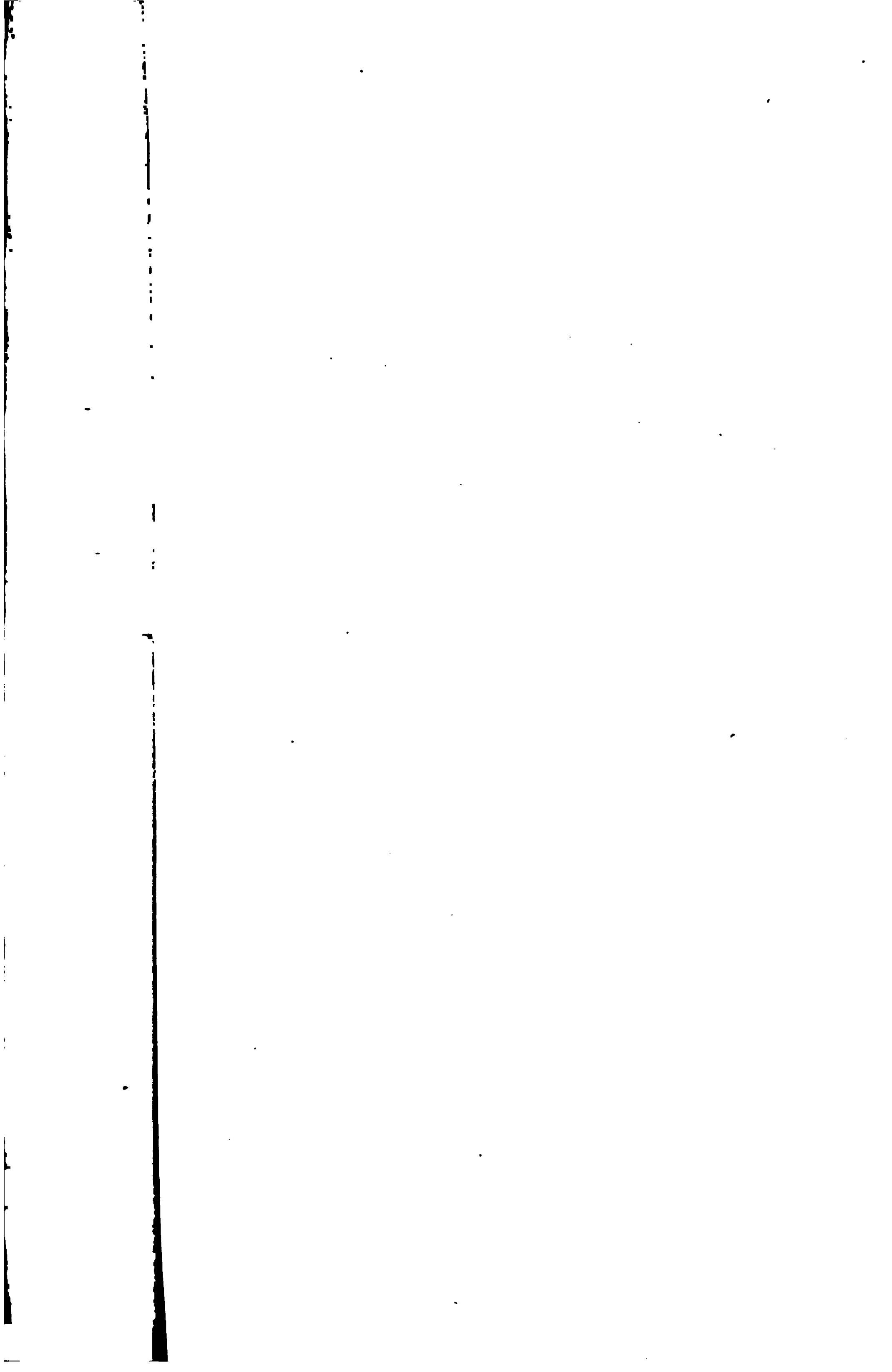
Muster VII. (vergl. Seite 427.)

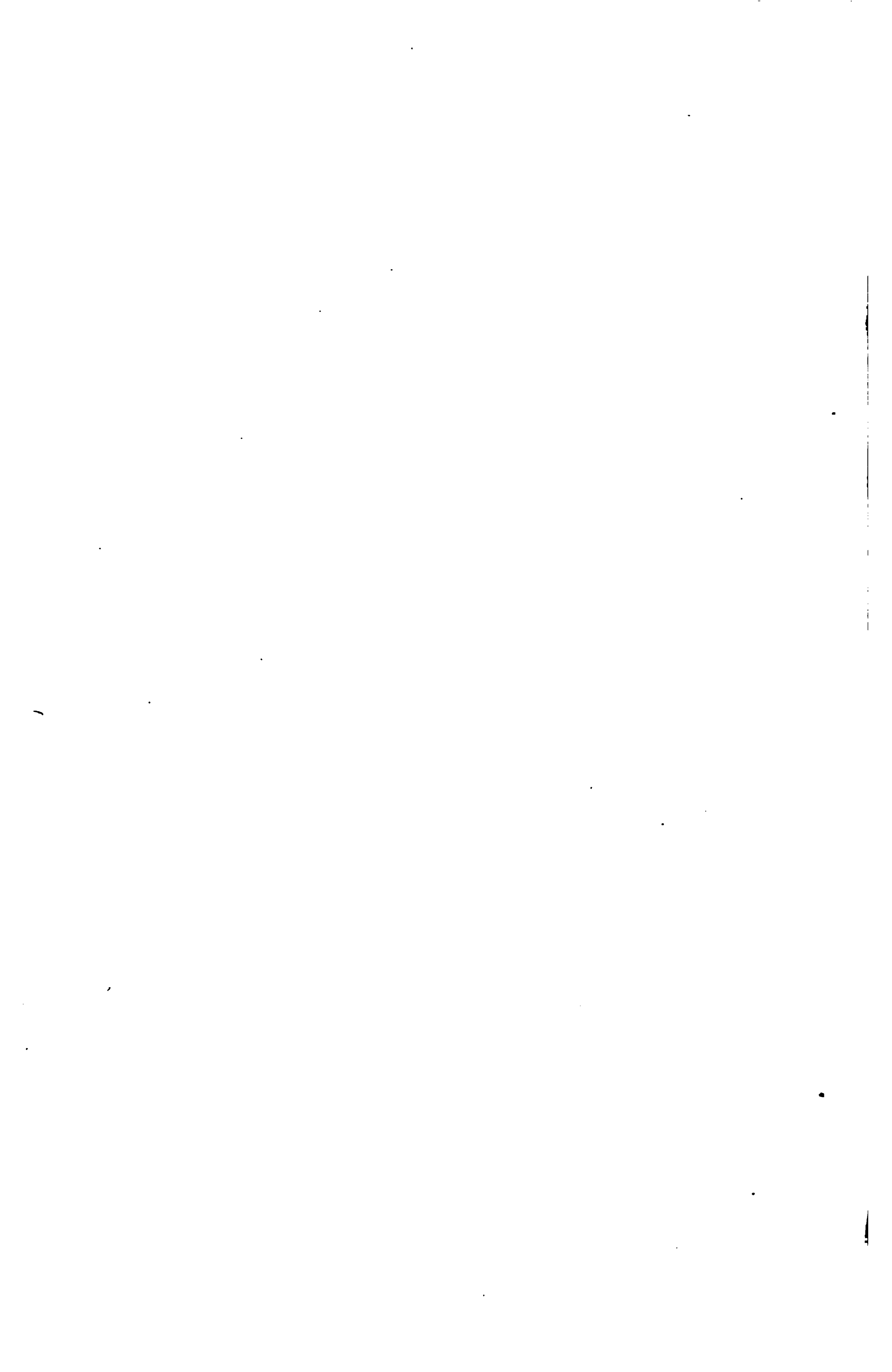
a) Mittleres Bestandesalter: 105 Jahre. (Siehe Ergebniß der Messung und Berechnung der Probestämme.)

b) Mittlere Bestandeshöhe: 32,6 m. desgl.

c) Stammanalyse des { Probestammes Nr. . . . der Stärkeklasse . . . / mittleren Modellstammes Nr. 1.

Holzart	Ermittlung der Stammstärke in den früheren Lebensaltern bei 1,3 m Höhe: Gegenwärtiges Alter ermittelt am Stammabschnitt	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 m Höhe: mit Rinde	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 m Höhe: ohne Rinde	Im Alter von	Im Alter: Durchmesser ohne Rinde bei 1,3 m Höhe	Ermittlung der Stammhöhe in den früheren Lebensaltern: Gegenwärtige Gesammthöhe vom Boden	Hierunter inbegriffen Höhe des Stockabschnittes	Der Sektionen: №	Der Sektionen: Länge	Der Sektionen: Jahresringe am oberen Abschnitte	Mithin: im Alter von	Mithin: Baumhöhe vom Boden	Bemerkungen
	Jahre	mm	mm	Jahren	mm	m	m		m	Zahl	Jahren	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fichte	107	452	440	10	—	33,18	0,18	1	1	97	10	1,18	Durch Interpo-
				20	180			2	1	95	12	2,18	liren auf graphi-
				30	240			3	1	93	14	3,18	schem Wege (siehe
				40	280			4	1	90	17	4,18	Beilage) wurde ge-
				50	312			5	1	88	19	5,18	funden die Höhe
				60	348			6	1	86	21	6,18	im Alter von
				70	378			7	1	84	23	7,18	10 Jahr. zu 1,2 m
				80	408			8	1	82	25	8,18	20 „ 5,8 „
				90	420			9	1	80	27	9,18	30 „ 10,7 „
								10	1	78	29	10,18	40 „ 15,7 „
								11	1	76	31	11,18	50 „ 19,8 „
								12	1	74	33	12,18	60 „ 23,9 „
								13	1	72	35	13,18	70 „ 27,4 „
								14	1	70	37	14,18	80 „ 30,1 „
								15	1	68	39	15,18	90 „ 32,0 „
								16	1	66	41	16,18	100 „ 32,9 „
								17	1	63	44	17,18	
								18	1	60	47	18,18	Somit beträgt
								19	1	58	49	19,18	der durchsch. jährl.
								20	1	55	52	20,18	Höhenzuwachs in
								21	1	53	54	21,18	der Periode
								22	1	50	57	22,18	von m
								23	1	48	59	23,18	10—20 J. 0,46
								24	1	45	62	24,18	20—30 „ 0,49
								25	1	42	65	25,18	30—40 „ 0,50
								26	1	40	67	26,18	40—50 „ 0,41
								27	1	38	69	27,18	50—60 „ 0,41
								28	1	36	71	28,18	60—70 „ 0,35
								29	1	33	74	29,18	70—80 „ 0,27
								30	1	27	80	30,18	80—90 „ 0,19
								31	1	23	84	31,18	90—100 „ 0,09
								32	1	14	93	32,18	über 100 „ 0,04





Sortimentprozentverhältniß

Muster VIII.
(vergl. Seite 432.)

bezogen auf Festmaß

(nach dem Ergebnisse der Aufarbeitung des Hauptbestandes.

Holzart	Derbholz = 100				Nichtderbholz in Prozenten des Derbholzes				Gesammte oberirdische Holzmasse = 100								
					Reisig				Derbholz					Reisig			
	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		Nutzreisig	Nutzrinde	Brennhz. Reisig	im Ganzen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		im Ganzen	Nutzreisig	Nutzrinde	Brennhz. Reisig	im Ganzen
			Kloben	Knüppl							Kloben	Knüppl					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fichte	77,8	—	20,3	1,9	—	—	11,1	11,1	70,1	—	18,3	1,6	90,0	—	—	10,0	10,0
									90,0					10,0			
	100,0								100,0								

Beschlüssen nicht bereiften Anregungen betreffs der Verbesserung und des Vollzugs des Arbeitsplanes für die Aufstellung von Holzertragstafeln zur Kenntniß der Fachgenossen zu bringen, mögen die nachstehenden geschichtlichen Notizen dienen. Die eingestreuten Auszüge aus den von den einzelnen forstlichen Versuchsanstalten übereinkunftsgemäß alljährlich an die Geschäftsleitung des Vereins gelangenden Nachweisungen über die ausgeführten Versuchsarbeiten sollen zugleich den bisherigen Fortgang der Ertragsuntersuchungen für die Aufstellung von Ertragstafeln ersehen lassen.

Als Quelle für sämmtliche nachstehende Notizen benützen wir in chronologischer Reihenfolge die offiziellen Protokolle über die bei den periodischen Vereins-Sitzungen gepflogenen Verhandlungen sowie uns zur Verfügung stehende stenographische Aufzeichnungen.

I. In der Vereins-Sitzung zu Eisenach vom 7. September 1876 wurde vereinbart, die Berathung über die Methode der Verarbeitung des bei den Ertragsuntersuchungen gewonnenen und noch zu gewinnenden Materials auf die Tagesordnung einer nächstkünftigen Vereins-Versammlung zu setzen und hiefür einen eigenen Referenten zu bestellen.

Die Zahl der von sämmtlichen Versuchsanstalten bis zur Zeit der Eisenacher Vereinsversammlung bereits ausgeführten Ertragsuntersuchungen betrug im Ganzen 464, — wovon 213 Erhebungen auf die Fichte, 115 auf die Kiefer, 111 auf die Buche, und die übrigen auf die Eiche, Tanne, Erle, Birke und Lärche entfielen.

Seitens des Vertreters der Versuchsanstalt N. wurde bei dieser Eisenacher Versammlung die Schwierigkeit betont, in reinen oder nur zu 1/10 mit anderen Holzarten gemischten Tannenbeständen normale Erhebungsflächen von der im Arbeitsplane geforderten Ausdehnung aufzufinden, — und es wurde hierauf der Antrag gestützt, es wolle seitens der Geschäftsleitung des Vereines Sorge getragen werden, daß Ertragserhebungen für reine Tannen-Bestände vorzugsweise in Elsaß-Lothringen, wo derartige Bestände immerhin noch häufiger vorkämen, zur Ausführung gelangen.

Eine längere Debatte entspann sich in dieser Vereins-Sitzung auch über den Begriff der „Normalität" der aufzunehmenden Bestandsflächen. Während nämlich eine Versuchsanstalt die Ansicht zu begründen suchte, daß man beim Aufsuchen „normaler Bestände" nicht allzu ängstlich verfahren dürfe, da ja ohnehin die bisher ermittelten Ertragsziffern etwas hoch erschienen, bestanden die anwesenden Vertreter der übrigen Versuchs-Anstalten auf sorgfältigstem Festhalten an der Normalität im Sinne des

Arbeitsplans — nöthigenfalls mit Beschränkung der Ertragserhebung auf Flächen, welche hinter dem im Arbeitsplane bezeichneten Flächen-Minimum zurückbleiben.

Die hieran geknüpfte Ausführung Dr. Baur's, daß die bisher eingehaltenen Flächen-Minima überhaupt zu hoch seien, um durchwegs verwirklicht werden zu können, führte sodann zu der schon oben auf Seite 388 u. 410 erwähnten Beschlußfassung.

Weiters wurde seitens des Vertreters der Versuchsanstalt N. die Mittheilung gemacht, daß ausweislich bereits vorliegender Erhebungsresultate die Holzmasse der Bestände proportional der Scheitelhöhe sich beziffere, — wornach es sich zu empfehlen scheine, neben Alter und Stammzahl insbesondere die Scheitelhöhe für die Ausscheidung der Bonitätsklassen maßgebend zu machen. Die Versammlung ließ dieser Anregung gegenüber die Frage wegen zweckmäßigster Bildung der Bonitätsklassen noch offen, sprach indeß den Wunsch aus, die Versuchsanstalt N. (welche den Gegenstand angeregt) wolle in der nächstfolgenden Vereins-Versammlung auf Grund des aus dem Gesichtspunkte der Uebereinstimmung des Holzmassengehaltes mit der Scheitelhöhe verarbeiteten eigenen Materials allenfalls bestimmte Anträge stellen.

Seitens der Versuchsanstalt N. N. wurde die Bereitwilligkeit ausgesprochen, das gesammte Material für die Aufstellung von Ertragstafeln, wie solches bei den einzelnen Versuchsanstalten bereits vorliege, jetzt schon provisorisch zu verarbeiten, — von welchem Anerbieten jedoch die Versammlung vorläufig nicht Gebrauch machen zu sollen glaubte.

Mehrere Mitglieder der Versammlung betonten sodann die Unerläßlichkeit, alle aufzunehmenden Ertragsflächen vorher durch den Versuchsdirigenten einsehen und auf diese Weise das Festhalten an dem Begriffe der Normalität in jedem Einzelfalle sichern zu lassen. Auch wurde anläßlich dieser Anregung die Forderung begründet, daß die Ertragserhebungen im Gebiete einer jeden Versuchsanstalt möglichst von einem und demselben Personale durchgeführt werden sollen.

Im weiteren Verlaufe der Berathungen machte ein Vereinsmitglied darauf aufmerksam, daß Ertragserhebungen nach dem sog. Probestamm-Verfahren bei nachherigem Kahlhiebe eine Differenz von minus 25 % der Masse ergaben, weshalb man das Kahlhieb-Verfahren (wenigstens für Aufnahme von Eichen- und Buchen-Beständen) als die einzig zuverlässige Art der Massenerhebung erachten müsse. Dieser Aufstellung trat ein anderes Vereinsmitglied auf Grund persönlich gemachter Erfahrung auf

das Bestimmteste entgegen, indem es insbesondere die volle Verlässigkeit der nach der Draudt'schen Methode ausgeführten Aufnahmen betonte.

II. In der Vereins-Versammlung zu Bamberg vom 31. August 1877 empfahl ein Vereinsmitglied für einzelne Fälle bei Untersuchung typischer Standorte das Th. Hartig'sche Weiserbestands-Verfahren: es seien in den Weiserbeständen die Schaftholzmassen der Modellstämme zu ermitteln, und dann sei — Uebereinstimmung der Stammzahlen vorausgesetzt — nach Vergleichung der entsprechenden Massen im concreten Falle die Zusammengehörigkeit des Weiserbestandes und concreten Bestandes zu untersuchen.

Ein anderes Vereinsmitglied sprach sich für ausgedehntere Vornahme von Höhenzuwachs-Untersuchungen aus, begründete aber dabei die Anschauung, daß es genügen würde, mit solchen Untersuchungen bis zum 30. oder 20. Jahre zurückzugehen. Redner schlug vor, den Arbeitsplan für die Aufstellung von Ertragstafeln dahin zu ergänzen, daß § 8 b folgende Fassung erhielte: „b) in jedem Untersuchungsbestande (ist) an allen Modellstämmen durch Stammanalyse mittels des Sectionsverfahrens die Höhe, Stammstärke und Schaftholzmasse dieser Stämme in den früheren Lebensaltern nach vollen (mit 0 endigenden) Jahrzehnten zu ermitteln." Redner erachtete sich in der Lage, unter Zugrundelegung der erfahrungsmäßigen Abänderung der Stammzahlen sodann Massencurven zu entwerfen, welche als Weiser für die Bildung von Ertragsklassen zu dienen geeignet wären.

Ein Vorredner machte den Vermittelungsvorschlag, die Stammanalysen auf die Bestimmung der Höhe und der früheren Stärke im Meßpunkte bei 1,3 m vom Boden zu beschränken, jedoch in dieser Begrenzung die bezüglichen Erhebungen auf sämmtliche Klassen-Modellstämme und den Mittelstamm zu erstrecken.

Von einem Mitgliede wurde beantragt, den Mittelstamm bei der Stammanalyse fallen zu lassen. Diesem Antrage wurde auch von anderer Seite mit dem Hinweise darauf beigepflichtet, daß — wie Erhebungen dargethan hätten — der Mittelstamm schon in wenigen Jahren sich wesentlich verändere, nämlich nach seiner Zugehörigkeit zu einer bestimmten Stärkeklasse des Bestandesganzen einem stetigen Wechsel unterliege.

Hierauf wurde die gegenwärtige Fassung des § 8 alin. b und des § 15 des Arbeitsplanes beschlossen. (Siehe ** Note auf Seite 395.)

Der Vertreter der Versuchsanstalt Y. machte im weiteren Verlaufe der Debatte darauf aufmerksam, daß das Hartig'sche Weiserbestands-

Verfahren nur dann richtig sein könnte, wenn die Bestandesbegründung und Bestandesbehandlung bisher stets die gleiche gewesen wäre. Redner fügte das Ersuchen an die Versuchsanstalt N. bei, zur Klarstellung der Richtigkeit des fraglichen Verfahrens einen älteren Bestand als Weiserbestand zu untersuchen und einen unmittelbar anliegenden jungen ca. 30jährigen Bestand desselben Standortes dahin zu prüfen, ob hinsichtlich Höhe und Stärke der junge Bestand mit dem Weiserbestande übereinstimme.

Es wurde hierauf die Vereinbarung getroffen, bei gegebener Gelegenheit die Richtigkeit des Weiserbestands-Verfahrens und den Einfluß verschiedener Bestandesbegründung und Bestandesbehandlung in der Art zu prüfen, daß unter gleichen Standortsverhältnissen, möglichst in unmittelbarer Zusammenlage der Bestände, die Höhen- und Stärkewuchsverhältnisse a) bei gleichartiger Bestandes-Begründung und -Behandlung, b) bei verschiedener Bestandes-Begründung und -Behandlung untersucht würden. Die Ergebnisse der diesbezüglich angestellten Untersuchungen wären in einer nächstkünftigen Vereins-Versammlung der näheren Besprechung zu unterwerfen.

III. In der Vereins-Versammlung zu Stuttgart vom 6./7. Juni 1878 wurde seitens der Versuchsanstalt N. constatirt, daß die Ausscheidung von 5 Stärkeklassen eine hinlänglich genaue Massenermittelung nach dem Probestamm-Verfahren ermögliche; selbst die Bildung von nur drei Stärkeklassen führe schon zu sehr guten Ergebnissen. Da aber der Arbeitsplan in § 12. A. b die Bildung von fünf Stärkeklassen lediglich als Regel vorschreibe, so empfehle es sich zu beschließen, daß bei den ferneren Ertragsuntersuchungen in allen Fällen ausnahmslos fünf Stärkeklassen auszuscheiden seien. Dieser Beschluß rechtfertige sich auch schon durch die Erwägung, daß nur im Falle der ausnahmslosen Ausscheidung von fünf Stärkeklassen die von den einzelnen Versuchsanstalten gewonnenen Resultate unmittelbar miteinander vergleichbar würden. Von anderer Seite wurde eingewendet: es sei nicht wünschenswerth, für alle Bestandesalter die gleiche Bestimmung betreffs der Anzahl der Stärkeklassen zu treffen, weil die Durchmesser bei zunehmendem Bestandesalter mehr differirten, — und zwar sei für Bestände höheren Alters eine Vermehrung der Stärkeklassen angezeigt. Ein dritter Redner schlug hierauf vor, die unmittelbare Vergleichbarkeit der Erhebungs-Resultate durch Ausscheidung von 10 Stärkeklassen herzustellen. Der Vertreter der Versuchsanstalt N. sprach sich sodann für die ausschließliche Anwendung des Draudt-Urich'schen Verfahrens aus, indem er bemerkte,

daß er die Anwendung von Klassen-Modellstämmen überhaupt für nicht ganz correct erachten müsse. Keiner der Vorschläge betreffs der anderweitigen Normirung der Stärkeklassen — auch nicht der schließliche Vorschlag, für jüngere Bestände fünf, für ältere 10 Klassen zu bilden — fand die Zustimmung der Mehrheit der Vereinsmitglieder, — wornach also der betreffende Absatz des Arbeitsplanes unverändert in Geltung zu verbleiben hatte.

Die Versuchsanstalt N. referirte über in ihrem Geschäftsbereiche ausgeführte Weiserbestands-Untersuchungen: es habe sich ergeben, daß bei zwei nebeneinander liegenden Beständen gleicher Bonität die Weiserhöhen des alten Bestandes mit den Höhen des jüngeren Bestandes in den treffenden Altern übereinstimmen. Von anderer Seite wurde gegen das Weiserbestands-Verfahren eingewendet, daß — wie ja schon in einer früheren Vereins-Versammlung erörtert worden sei — die Bestandesbehandlung den wesentlichsten Einfluß auf den Wachsthumsgang äußere, und daß überhaupt nicht unter allen Verhältnissen ein und derselbe Weg einzuhalten sein dürfte.

Seitens der Versuchsanstalt X. wurde angeregt, im Baumholze künftighin nicht mehr nur einen Probestamm zu untersuchen — wie der Arbeitsplan fordere – sondern deren drei Stämme, weil die Formzahlen außerordentlich variabel seien, und man leicht einen nicht zutreffenden Stamm greifen könne. Nachdem von fast sämmtlichen vertretenen Versuchsanstalten erklärt worden war, daß in ihren Erhebungsgebieten ohnehin für die Regel eine größere Anzahl von Probestämmen untersucht zu werden pflege, wurde Einigung dahin erzielt, daß man — mit Umgangnahme von einer Modifikation des Arbeitsplanes — die Erhöhung der Zahl der Probestämme für wünschenswerth erachte und nur im Nothfalle mit der Aufnahme eines einzigen Probestammes sich begnüge. Seitens einer Versuchsanstalt wurde sodann noch die Mittheilung gemacht, daß bei einer in ihrem Geschäftsbereiche ausgeführten diesbezüglichen Specialerhebung das Resultat der Massenermittelung durch das Hinzutreten eines zweiten Probestammes zu dem nach dem Arbeitsplane geforderten einen Exemplare zweimal der Wirklichkeit sich genähert, dagegen viermal von derselben entfernt habe.

Der von der Versuchsanstalt Y. eingebrachte Antrag, den Arbeitsplan dahin abzuändern, daß künftighin die (umfassende) Stammanalyse nicht auf den arithmetischen Mittelstamm beschränkt, vielmehr auch auf je einen Probestamm sämmtlicher Stärkeklassen ausgedehnt werden solle,

stieß vorerst noch auf den Widerstand seitens einiger Vereinsmitglieder, worauf die unveränderte Belassung der einschlägigen Bestimmung des Arbeitsplanes beschlossen wurde. (Siehe oben unter II.)

IV. In der (außerordentlichen) Vereins-Versammlung zu Berlin vom 16./17. April 1879 erstattete die preußische Versuchsanstalt durch Oberförster Weise im Verfolge einer in der Vereins-Sitzung zu Stuttgart gemachten Zusicherung eingehenden Bericht über die (im Manuscripte) vorgenommene vorläufige Verarbeitung der Ergebnisse der Kiefern-Ertrags-Untersuchungen zu Ertragstafeln. Es lagen (aus den Gebieten der sämmtlichen Versuchsanstalten zusammen, weit vorwiegend jedoch aus dem Geschäftsbereiche der preußischen Versuchsanstalt) die Materialien von 388 Erhebungen vor, welche Bestände aller Altersklassen und aller Bonitäten in so hinreichendem Maße umfaßten, daß mit der Aufstellung von Tafeln vorgegangen werden konnte. Der Vortragende führte auf Grund der Verarbeitung des Materials bezüglich der Kiefer u. A. folgende Sätze aus, nämlich:

1) Die mittleren Höhen und die mittleren Durchmesser sind die für die Bonitirung brauchbarsten Momente.

2) Die mittlere Höhe einer bestimmten Stammklasse ist abhängig von ihrem mittleren Durchmesser; das Gleiche gilt für die Mittelhöhe und den (mittleren?) Durchmesser des Bestandes.

3) Ohne jeden Einfluß auf die Höhe erweist sich, wenn der Durchmesser ein gleicher ist, das Alter des Stammes und die geographische Lage des Ortes, wo er gewachsen ist.

4) Aus diesem letzteren Ergebnisse und dem Umstande, daß bei gleichen Massen in gleichen Altern die Bestände durch ganz Deutschland auch gleiche Dimensionen in den Klassenstämmen zeigen, leitet sich die Möglichkeit her, für ganz Deutschland Eine Ertragstafel aufzustellen und von der Ermittelung gewisser Wachsthumsgebiete abzusehen.

5) Es empfiehlt sich, nur die Analysen der Oberhöhen (d. i. der Höhen der stärksten Stammklassen) für die Auffindung von Ertragsgliedern zu benützen, weil diese bestimmt auch Oberhöhen für die frühere Zeit ergeben. Demnach muß sich die Auffindung der Ertragsglieder der Hauptsache nach auf die Höhen- und Durchmesser-Analysen an Stämmen der stärksten Stammklasse stützen.

6) Wegen der großen Gesetzmäßigkeit des Verhältnisses von Höhe und Durchmesser bei den einzelnen Stammklassen kann man direkt

aus der Höhe den Durchmesser finden, wenn die Durchmesser-zuwachs-Analysen unzureichend sind.

7) Die Ausscheidung der (fünf) Bonitäten sollte nach möglichst gleichen Bestandesmittelhöhen-Intervallen erfolgen. U. s. w.

Nach Erstattung dieses umfangreichen und interessanten Referates, welches sich zu einem Referate über die als die zweckmäßigste zu erachtende Methode der Aufstellung von Ertragstafeln überhaupt gestaltet hatte, wurde von der Versammlung folgender Beschluß gefaßt:

„Die preußische Versuchsanstalt übernimmt in Ausführung des § 18 des Arbeitsplanes für die Aufstellung von Ertragstafeln im Auftrage des Vereines die Verarbeitung des für die Kiefer (in genügendem Umfange) bereits vorliegenden Materials und veröffentlicht die Resultate. In der Vorrede zu dem betreffenden Werke ist hervorzuheben, daß die Verantwortung für die Methode und die Resultate der Verarbeitung lediglich von dem Bearbeiter zu übernehmen sei." *)

Einen Gegenstand der Tagesordnung für die Berliner Vereins-Versamlung bildeten Anträge der badischen Versuchsanstalt auf Abänderungen und beziehungsweise Ergänzungen des Arbeitsplanes für die Aufstellung von Holzertragstafeln. Der Vertreter dieser Versuchsanstalt erstattete das Referat. Letzteres ließ folgende Hauptmomente entnehmen: Die bisher benützten Formulare für die Darstellung der Ergebnisse der Ertragsuntersuchungen seien der Abänderung bedürftig — schon in Anbetracht der allmälig eingetretenen Erweiterung der einzelnen Erhebungen und Untersuchungen; das Verhältniß, in welchem mittlere Bestandeshöhe und Durchmesser des Mittelstammes (welcher auch in der Ertragstafel anzugeben sei) stehe, müsse näher untersucht werden; die Schlußverhältnisse der aufzunehmenden Ertragsbestände seien eingehender als bisher geschehen einer Prüfung zu unterwerfen; die Analysen der Klassenstämme seien vom jetzigen Lebensalter auf 20 Jahre rückwärts zu machen und zur Ermittelung der früheren Dimensionen von mittlerem Durchmesser und mittlerer Höhe des Bestandes zu benützen; das Kahlhiebsverfahren sei nicht mehr als Regel hinzustellen; auch der auszuforstende Nebenbestand sei zu kluppen

*) Wie den verehrl. Lesern bekannt, ist die preußische Versuchsanstalt der nach obigem Beschlusse übernommenen Verpflichtung bereits nachgekommen — nämlich durch Herausgabe des Werkes: „Ertragstafeln für die Kiefer. Im Auftrage des Vereines deutscher forstlicher Versuchsanstalten bearbeitet durch die k. preuß. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens von Wilh. Weise, k. preuß. Oberförster. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1880."

und das bezügliche Resultat specialisirt vorzumerken; endlich sei für ungleichalterige Bestände das mittlere Alter aus dem Durchschnittszuwachse und der Masse der Klassenstämme zu berechnen; u. s. w.

Es wurde von der Vereins-Versammlung beschlossen, die nach vorstehenden Anregungen gepflogenen Erörterungen nicht als eine endgiltige, vielmehr lediglich als eine informatorische Verhandlung zu betrachten, und demgemäß über die von der antragstellenden Versuchsanstalt erst noch auf schriftlichem Wege zur Kenntniß der einzelnen Vereinsmitglieder zu bringenden formulirten und mit Motiven versehenen Anträge bei der künftigen Vereins-Versammlung eingehende Berathung zu pflegen und bezw. endgiltige Beschlüsse zu fassen.

Die Geschäftsleitung des Vereines gab sodann bekannt, daß bis 1. Januar 1879 im Ganzen (von sämmtlichen Versuchsanstalten zusammen) 1041 Ertragsuntersuchungen bezüglich der verschiedenen Holzarten durchgeführt waren.

Schließlich wurde vereinbart, fortan zunächst die Vorarbeiten für die Aufstellung von Fichten-Ertragstafeln zum Abschlusse zu bringen, für welche Holzart damals bereits 297 Untersuchungen an Beständen aller Altersklassen vorlagen.

V. In der Vereins-Sitzung von Wiesbaden am 19. September 1879 wurde eingetreten in die eingehende Berathung und definitive Beschlußfassung über die (oben unter IV erwähnten) seitens der badischen Versuchsanstalt durch Prof. Schuberg formulirten und nebst ausführlichen Motiven den einzelnen Versuchsanstalten im Laufe des Sommers 1879 zur Kenntniß und Würdigung mitgetheilen Anträge auf mehrfache Abänderungen und Ergänzungen des Arbeitsplanes für die Aufstellung von Holzertragstafeln. Die diesbezügliche Debatte war eine sehr lebhafte, indem sich an derselben sämmtliche anwesende Vertreter der dem Vereine angehörigen Versuchsanstalten betheiligten.

Inwieweit die durch Prof. Schuberg vertretenen Anträge durch Vereinsbeschluß zur Annahme gelangten, erhellt aus den Noten zu den einschlägigen §§ des oben von Seite 385 bis Seite 406 veröffentlichten Arbeitsplanes nunmehriger Fassung.

Von hervorragendem Interesse möchten für die Leser gegenwärtigen Werkes vor Allem die Motive sein, welche Prof. Schuberg den formulirten Anträgen beigegeben hatte. Dieselben sollen deshalb mit den Anträgen unten in einem gesonderten Abschnitte (S. 465 bis 503) ausführlicher mitgetheilt werden, nachdem Prof. Schuberg mit dankens-

werther Bereitwilligkeit die Ermächtigung hiezu ertheilt hat. Vielleicht wird der eine oder andere Leser dieses Werkes sich veranlaßt finden, einzelne Momente als Ausgangspunkt für eigene Forschung zu benutzen.

VI. In der Vereins-Versammlung zu Baden-Baden vom 7./12. September 1880 gab die Geschäftsleitung des Vereines bekannt, daß die Zahl der von den einzelnen Versuchsanstalten bis 1. Januar 1880 ausgeführten Ertragserhebungen 1215 betragen habe — gegenüber 1041 nach dem Stande vom 1. Januar 1879.

Es wurde beschlossen, demnächst die Untersuchungen für Weißtannen-Bestände in größerem Umfange aufzunehmen.

Von der Versuchsanstalt N. wurde angeregt, ergänzende Specialerhebungen über die durchschnittliche Stammzahl der Hochwald-Normalbestände des Baumholzalters einzuleiten.*) Dieser Anregung und bezw. Antragstellung gegenüber wurde beschlossen, vorerst lediglich das dermalen vorhandene diesbezügliche Material zusammenzustellen und kritisch zu sichten, — woraus sich dann ergeben werde, ob Specialerhebungen über die Stammzahl nothwendig seien.

Die Versammlung faßte sodann den Beschluß, auf die Tagesordnung der nächstkünftigen Vereins-Sitzung u. A. folgende zwei Gegenstände zu setzen:

*) Das Referat über diesen Gegenstand erstattete der Vertreter der antragstellenden Versuchsanstalt.

In diesem Referate wurde die Nothwendigkeit der Vornahme von Specialerhebungen über die Stammzahl der Hochwald-Normalbestände (des Baumholzalters) der verschiedenen Holzarten aus der Erwägung abgeleitet, daß die Stammzahl dasjenige Moment der Bestandescharakteristik sei, welches örtlich den größten Schwankungen unterliege, und in Anbetracht dessen mit hinlänglich verlässigen Mittelzahlen durch diejenigen Untersuchungen nicht fixirt werden könne, welche etwa ausreichend zu erachten seien, um die Gesetzmäßigkeit der übrigen Momente der Bestandescharakteristik darzuthun. Als Bestimmungsgrund für die alsbaldige Vornahme der fraglichen Erhebungen führte Referent sodann den Umstand an, daß dermalen noch ein bequem anwendbarer Maßstab für die Bestimmung der „Normalität" der als Ertragstafel-Objekte aufzunehmenden Probebestände mangele, während vielleicht die einmal festgestellten mittleren Stammzahlen einen diesbezüglichen Anhalt zu bieten vermöchten.

Referent forderte im Weiteren eine möglichst große Ausdehnung der Stammzahlerhebungen, damit verlässige Durchschnitte nach dem Gesetze der großen Zahlen gefunden würden, und empfahl zum Schlusse seines Referates im Interesse der Erzielung conformer und unmittelbar vergleichbarer Ergebnisse die Aufstellung eines einfachen Arbeitsplanes zur Vornahme der angeregten Stammzahlerhebungen.

1) Eingehende Besprechung über das auf Ertragsflächen gewonnene Untersuchungs-Material und dessen Verarbeitung zu Ertragstafeln.
2) Besprechung der Frage: Kann das für Kiefern-Ertragstafeln gewonnene Material und die Art der Verarbeitung desselben*) als abgeschlossen betrachtet werden? —

Beim Vollzuge der vom Vereine deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten aufgestellten Arbeitspläne, insbesondere mit dem Fortschreiten der Bestandesaufnahmen zum Zwecke der Aufstellung von Holzertragstafeln, trat mehr und mehr das Bedürfniß hervor, mit den alljährlich stattfindenden Vereins-Versammlungen auch gemeinsame Excursionen in einzelne mit forstlichen Versuchen belegte Forstorte zu verbinden. Es machte sich nämlich die Ansicht geltend, daß nur durch gemeinschaftliche Besichtigung von Versuchsobjekten den Vertretern der einzelnen Versuchs-Anstalten die Möglichkeit im vollen Maße verschafft werden könne, die in Rücksicht auf einzelne Arbeitstheile oder Forderungen der Arbeitspläne allenfalls obwaltenden Zweifel und Meinungsverschiedenheiten in befriedigender Weise zu begleichen, sowie man sich anderseits nicht verhehlen konnte, daß insbesondere durch abwechselnde gemeinsame Begänge der im Geschäftsbereiche der einzelnen Versuchsanstalten eingerichteten Versuchsflächen jeder Art den Arbeitsplänen der erforderliche gleichmäßige Vollzug gesichert zu werden vermag.

Die vorstehenden geschichtlichen Notizen über die Fortentwickelung und den Vollzug des Arbeitsplanes für die Aufstellung von Holzertragstafeln würden deshalb eine wesentliche Lücke zeigen, wollten wir unterlassen, hier noch jene Excursionen in Kürze zu bezeichnen, welche anläßlich einzelner periodischer Vereins-Versammlungen der gemeinsamen Besichtigung von eingerichteten Ertragserhebungsflächen gewidmet waren.

I. Excursionen der bezeichneten Art wurden erstmalig mit der Stuttgarter Vereins-Versammlung vom J. 1878 in Verbindung gebracht: es waren dies eine am 8. Juni 1878 (von Stuttgart aus) unternommene Excursion in die k. württemberg'schen Reviere Metzingen, St. Johann und Urach; dann eine zweite, am 10. und 11. Juni 1878 ausgeführte Excursion in die k. w. Reviere Kapfenburg und Dettenrode.

II. An die im Monate April 1879 zu Berlin stattgehabten Vereins-Sitzungen wurden zum Zwecke der gemeinsamen Besichtigung von Versuchsobjekten folgende Excursionen angereiht:

---

*) Siehe Note auf Seite 460.

am 18. April 1879 (von Berlin ab) eine Excursion in das akademische Lehrrevier Biesenthal bei Eberswalde;

am 19. April 1879 (ebenfalls aus Berlin) eine Excursion in die k. preuß. Oberförsterei Falkenberg bei Merseburg; und am 21. April 1879 (aus Dresden) eine Excursion in die k. sächs. Oberförstereien Langebrück und Fischhausen.

III. Gelegenheitlich der Vereins-Versammlung von Baden-Baden (6. bis 13. Sept. 1880) wurden dem aufgestellten Programme gemäß nachbezeichnete gemeinsame Excursionen zum Zwecke der Besichtigung von Versuchsflächen (namentlich von Ertrags-Probeflächen) ausgeführt:

am 9. September 1880 (aus Baden-Baden) eine Excursion in die großh. badischen Domänenwaldungen bei Baden und in die Parkanlagen bei Bad Rothenfels; am 10. September 1880 (ebenfalls von Baden-Baden aus) eine Excursion in die Domänen- und die Gemeindewaldungen des großh. bad. Forstbezirkes Gernsbach;

am 11. September 1880 (von Gernsbach ab) eine Excursion in den großh. badischen Forstbezirk Mittelberg im Albthal; und am 13. September 1880 (von Neuenbürg aus) eine Excursion in den großherzogl. badischen Forstbezirk Pforzheim (Domäne Hagenschieß). —

Anträge auf Aenderung bezw. Ergänzung einzelner Bestimmungen

des

„Arbeitsplans für die Aufstellung von Holzertragstafeln",

gestellt vom Professor C. Schuberg in Karlsruhe.

Wörtliches Citat der Sätze des Arbeitsplans, welche geändert oder ergänzt werden sollen.	Wortlaut der Aenderungen oder Zusätze. (In lateinischer Schrift, wenn eine Aenderung, in deutscher Schrift, wenn ein Zusatz beantragt ist.)
1) Aus § 4. c) im Ergebnisse für den Hauptbestand, und zwar soweit thunlich nach Grenzwerthen und nach Mittelwerthen: a) die Stammzahl, b) die Stammgrundfläche bei 1,3 m Meßhöhe, c) die mittlere Bestandshöhe [1]).	1) „und die mittlere Bestandsstärke."
2) Aus § 8. a) auf gleichartigen Standorten die Bestände der verschiedenen Altersstufen [2a]) zu untersuchen,	2a) „und der verschiedenen Dichtheitsgrade (oder Schlußgrade)."
b) in jedem Untersuchungsbestande durch Stammanalyse die Stammstärken (bei 1,3 m Höhe) [2b]) in den früheren Lebensaltern nach vollen (mit 0 endigenden) Jahrzehnten für den Mittelstamm des Hauptbestandes zu ermitteln.	2b) „und die Stammhöhen" in den früheren Lebensaltern „**bis auf 20 Jahre rückwärts, nach Jahrfünften vom jetzigen Bestandsalter ab**" für den Mittelstamm „**jeder Stärkeklasse**" des Hauptbestandes zu ermitteln.

3) Aus § 10 (erster Satz).

Die Ausscheidung des Durchforstungsbestandes erfolgt durch Auszeichnung nach den Grundsätzen holzartengemäßer [3]) Durchforstung.

3) holzarten- „und standsorts-" gemäßer Durchforstung, „worauf er nach Stärkeklassen, gesondert vom Hauptbestand, ausgezählt und seine Kreisflächensumme (für 1,3m Höhe) berechnet wird.

4) Aus § 11.

Zur Massenermittelung des Hauptbestandes können folgende Methoden angewandt werden, nämlich: [4])

1) Für Baumholzbestände:
   a) das Kahlhiebsverfahren mit Aufarbeitung der Holzmasse als Regel;
   b) das Probestammverfahren subsidiär.
2) Für Stangenholzbestände:
   Das Kahlhiebs- oder Probestammverfahren.
   Wo die Wirthschaft Abtrieb von Stangenholzbeständen mit sich bringt, verdient das Kahlhiebsverfahren auch für diese den Vorzug.
3) Für Busch- und Reiserholzbestände u. s. w.

4) 1) „**Für Baum- und Stangenholzbestände**"
   a) das Kahlhiebsverfahren mit Aufarbeitung der Holzmasse, „**wo die Verhältnisse es erlauben oder gebieten**";
   b) das Probestamm-Verfahren „**überall, wo die Wiederholung der Aufnahme wünschenswerth und thunlich erscheint.**"
2) Für Busch- oder Reiserholzbestände das Kahlhiebsverfahren mit Wägung und probeweiser Wasserkubirung.

5) Aus § 12 (letzter Absatz).

An das Kahlhiebsverfahren anschließend, sind folgende besondere Untersuchungen auszuführen:
   a) die Ermittlung des mittleren Bestandsalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme [5a])

5a) „sofern nicht die Ungleichaltrigkeit des Bestands die Berechnung aus dem Quotienten: Bestandsmasse, getheilt durch die Summe des Durchschnittszuwachses der Stammklassen erfordert;"

b) die Ermittlung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel der Höhen der Probestämme;

c) die Ermittlung der Stammstärken etc. statt dessen [5b])
und [5c])

5b) „c, die Ermittlung der Stammstärken der früheren Lebensalter, bis 20 Jahre rückwärts vom jetzigen Bestandsalter, an je 1 für jede Stärkeklasse ausgewählten Probestamm durch Stammanalyse, woraus man für die einzelnen Altersstufen von 5 zu 5 Jahren die damaligen mittleren Bestandsstärken des Hauptbestands durch Rechnung ableitet;"

5c) „d, die Ermittlung der Baumhöhen der früheren Lebensalter auf die nämlichen Zeiträume an den gleichen Probestämmen durch Zählung der Jahrringe an den Querschnitten und ein einfaches Interpolations-Verfahren, woraus die früheren mittleren Bestandshöhen sich ebenfalls als arithmetische Mittel ergeben."

Zur Eintragung der Ergebnisse des Kahlhiebsverfahrens dient das Formular A [5d]).

5d) „und für Ergebnisse der Stammanalysen das Formular D."

6) Aus § 13. Erster Satz:
Der Gang des Probestammverfahrens . . . ergibt sich aus Folgendem:
a) Durchmessermessung sämmtlicher Stämme u. s. w.
Ferner Berechnung der gesammten Stammzahl (s) und der gesammten Stammgrundfläche (G) [6a]).

6a) „Ferner Berechnung der gesammten Stammzahl (s,) der gesammten Stammgrundfläche (G) und (aus beiden), der mittleren Bestandsstärke."

Letzter Satz:
Hieran schließen sich als besondere Untersuchungen
a, b, c, ...
d) die Ermittlung der Stammstärken in den früheren Lebensaltern an dem außerhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamme (G:s) durch Stammanalyse (vgl. § 8. b) [6b])

6b) d. „die Ermittelung der mittleren Bestandsstärken der früheren Lebensalter und
e) der mittleren Bestandshöhen derselben durch Stammanalyse, jedoch an einem ausserhalb der

Zur Eintragung der Ergebnisse des Probestammverfahrens dient das Formular B. 6c).	Versuchsfläche gewählten Probestamm jeder Stärkeklasse (Vergl. § 8 b und § 12 letzter Absatz)."
	Zur Eintragung der Ergebnisse des Probestamm-Verfahrens dient das Formular B, „und für die Ergebnisse der Stammanalyse das Formular D."
7.) Aus § 14. Das Kahlhiebsverfahren bei Reisigbeständen besteht	
a, b, c, d	
e) in der Ermittlung des mittleren Bestandesalters [7]).	7) „f. in der Feststellung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel einiger Messungen, welche mit Vermeidung von Extremen vorgenommen werden."
Die bezüglichen Eintragungen erfolgen in Formular C.	Die bezüglichen Eintragungen erfolgen in Formular C.

Begründung

der

vorstehenden Anträge auf Aenderung beziehungsweise Ergänzung des „Arbeitsplans für die Aufstellung von Holzertragstafeln“.

Bei der Durchführung genannten Arbeitsplans ist wiederholt das Bedürfniß kleiner Abänderungen empfunden worden. Darauf gerichtete Beschlüsse sind schon bei den Konferenzen zu Eisenach (1876) und zu Bamberg (1877) gefaßt worden. Dieselben können jedoch in zwei Richtungen nicht genügen, nämlich:

I. in prinzipieller Hinsicht, weil darauf ausgegangen werden muß, so viele sichere Merkmale der Standorts- und Bestandsgüte zu erlangen, daß aus den einmaligen Aufnahme-Ergebnissen auch beim Probestamm-Verfahren die einzelne Versuchsfläche richtig beurtheilt und in die entsprechende Ertragsreihe eingefügt werden kann, sowohl mit Rücksicht auf ihre Entstehungsweise als auf ihre seitherige Behandlung;

II. in formeller Hinsicht, d. h. bezüglich der bisher üblichen tabellarischen Darstellung der Aufnahms-Ergebnisse.

Zu I.

Als Merkmale der Standortsgüte und Bestandsbeschaffenheit, welche meßbar oder zählbar und — in genauen Ziffern auf die Flächeneinheit bezogen — unter sich vergleichbar sowie bis zu einem noch zu bestimmenden Sicherheitsgrade der Gliederung nach Bonitätsstufung fähig sind, gelten zweifellos die Stammzahl, die Grundflächensumme, die mittlere Bestandshöhe und Bestandsstärke, wozu der Arbeitsplan als weitere Erfordernisse den Durchschnittszuwachs, die Bestandsformzahl u. s. w. ausdrücklich beifügt.

Die Stammzahl muß sorgfältig festgestellt werden, weil die normale Bestandsdichtheit und die Baumformen in engster Beziehung stehen. Sie zeigt jedoch, abgesehen von ihrer notorischen Abnahme mit dem höheren Bestandsalter und ihrer Zunahme bei geringerer Standortsgüte, ansehnliche Schwankungen je nach der Art der Bestandsbegründung und

wirthschaftlichen Behandlung. Nach meinen bisherigen Forschungen ergibt sich aber weiterhin eine allgemeine **Abhängigkeit der Stammzahl vom Standort,***) welche nicht unbeachtet bleiben darf, wenn man zu richtigen Ertragstafeln gelangen will.

Wie die als Beilage I (Seite 496 u. 497) anliegende Uebersicht der Stammzahlen von Kiefern-, Fichten- und Buchen-Versuchsflächen nachweist, wächst die Stammzahl allgemein mit der Erhebung der Bestände über die Meeresfläche, soweit nicht wirthschaftliches Eingreifen dies Verhältniß verändert. Dem etwaigen Einwande, daß hier ein zufälliges Unterlassen von Durchforstungen wegen der Abgelegenheit der betreffenden Waldungen mitwirke, muß entgegengehalten werden, daß hier Aufnahmen ständiger Versuchsflächen vorliegen, welche vor jeder Wiederaufnahme der Vorschrift gemäß durchforstet werden mußten, selbst wenn die Verwerthung die Aufbereitung nicht lohnte. Auch zeigt sich die Stammzahl schon in den Regionen von 500—750 m Meereshöhe größer, wo seit Langem eine intensive Wirthschaft getrieben wird — und zwar bei allen drei Holzarten, so z. B. bei der Fichte im 60jährigen Bestandsalter für die angenommenen 5 Regionen im Verhältniß von $1 : 1{,}_{13} : 1{,}_{28} : 2{,}_{11} : 2{,}_{65}$, bei der Buche im 110jährigen Bestandsalter im Verhältniß von $1 : 1{,}_{19} : 1{,}_{21} : 1{,}_{92} : 2{,}_{55}$ — soweit die bisherigen Ermittlungen ohne Unterscheidung der Bodengüte reichten.

Angesichts solcher auffallender Zahlenverhältnisse ist es rathsam, im Arbeitsplan den Grad der Bestandsdichtheit mehr zu betonen und selbst beim Nebenbestande die Auszählung**) vor seiner Entfernung nicht zu unterlassen, um die Stammzahl der jüngstvergangenen Lebensperiode zu konstatiren.

Ist dieselbe (= s) und die Grundflächensumme (= g) bekannt, so ist die mittlere Bestandsstärke***) $\left(d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \frac{g}{s}}\right)$ vor und nach der Durchforstung und der Einfluß der Stammzahl-Veränderung zu bestimmen. Analog der Bestandshöhe mit dem Alter und der Standortsgüte steigend, jedoch mit der Zunahme der Bestandsdichtheit fallend, bildet die Bestandsstärke, wie auch von anderen Seiten dar-

*) Hier = Erhebung über der Meeresfläche. D. H.

**) Kann ohne nennenswerthen Zeit- und Kostenaufwand geschehen. D. H.

***) Brusthöhendurchmesser des arithmetisch mittleren Modellstammes. D. H.

gethan worden, ein wichtiges Prüfungsmittel, um einen normalen Bestand, aus dessen Bestandshöhe allein nicht immer auf die Masse geschlossen werden kann, in seine Standortsklasse einzureihen. Die mittlere Bestandshöhe ist noch durchaus nicht als untrüglicher Maßstab der Standortsgüte anzuerkennen; es läßt sich sogar eine Reihe von Fällen namhaft machen, wo die Bestandsaufnahmen auf Versuchsflächen die höchsten Massen einer Güteklasse nachweisen, ungeachtet die Bestandshöhe weit hinter jener zurück blieb, welche bei anderen Versuchsflächen von geringerer Bestandsmasse gefunden wurde.

Aus der angeschlossenen Beilage II (Seite 498 u. 499) ist z. B. zu ersehen, daß in allen Höhenregionen, wo die Buche noch gedeiht, dieselbe Massenerzeugung stattfinden kann, ungeachtet mit dem Hinaufsteigen in höhere Regionen die Stammzahl pro ha vom Einfachen bis zum Fünffachen zunimmt, die mittlere Bestandshöhe eine Differenz bis zu 12 m und die Bestandsstärke eine solche bis zu 15 cm aufweist (nämlich um so viel sinkt)! Selbst zugestanden, daß in den vorgeführten älteren Aufnahmen ständiger Versuchsflächen Badens noch manche Fehler der Altersbestimmung, der Höhen- und Kreisflächen-Messungen enthalten sein mögen, so fordern die Resultate dieser Aufnahmen doch zur Prüfung dieser noch dunkeln Seiten der Holzwachsthums-Gesetze heraus. Angenommen auch, es entspringe die viel größere Stammzahl pro Flächeneinheit einem Zufalle oder wirthschaftlichen Verhältnissen der Oertlichkeit, so heischt die enorme Verschiedenheit des Dichtheitsgrades bei der Bildung von Ertragstafeln dennoch alle Beachtung, weil sie auch wesentliche Unterschiede der Bestandsfaktoren bedingt.

Uebrigens kommt es auch in den mittleren oder unteren Regionen vor, daß die Aufnahmen auf einer Versuchsfläche die höchsten Bestandsmassen, welche auf der betreffenden Bonitätsstufe vorzukommen pflegen, aufweisen und dennoch die Bestandshöhe unter dem Durchschnitt bleibt, während die Bestandsstärke ganz normal ist. Das Zurückbleiben des Höhenwuchses kann sich erklären aus der Verzögerung der Verjüngung, Hagel- oder Frostschaden u. A. Gewöhnlich hat die Bestandsstärke einen analogen Verlauf wie die Bestandshöhe, nur eine größere Abhängigkeit von der Bestandsdichtheit. Ein untrügliches Merkmal der Standortsgüte ist sie für sich allein also ebenfalls nicht, zumal wenn die Aufnahme einer Versuchsfläche sich noch nicht wiederholt hat.

Um so mehr dürfte es geboten sein, bei den künftigen Aufnahmen

die Stammanalysen*) an mindestens je 1 Probestamm jeder Stärkeklasse in dem Umfang auszuführen, daß die früheren Bestandshöhen und Bestandsstärken auf eine bestimmte Anzahl Jahre rückwärts in 5jährigen Abständen sich daraus ableiten lassen. Alsdann kann aus 4 bis 5 früheren Altersstufen, welche nicht allzuweit rückwärts liegen, eine Kurve des Höhenwuchses und eine solche des Stärkewuchses aufgetragen werden, welche mit größerer Sicherheit zur Verlässigung über die betreffende Standortsklasse jeder Versuchsfläche hinführt, selbst wenn die frühere Stammzahl unbekannt ist. (Note 83 Seite 504).

So lange das Gesetz der Stammzahl-Abnahme, je nach Bonität, Meereshöhe und Bestandsalter, unbekannt ist, verliert allerdings das Zurückgreifen in eine ferne Vergangenheit an Sicherheit. Die Analysen würden nebstdem zu zeitraubend und kostspielig. Beschränkt man sie dagegen auf 20—25 Jahre und umgeht man das umständliche Aufschlagen der Querflächen zu den gemessenen Durchmessern durch direkte Erhebung der ersteren mittelst eines genau getheilten Querflächen-Maßstabes (etwa wie er in 2 Modellen von dem Vertreter Badens bei der Konferenz zu Berlin vorgelegt worden), so gewinnen die Stammanalysen an Einfachheit und noch mehr die Ableitungen daraus.

Eine weitere Vereinfachung wird für die Rechnung dadurch erzielt, daß man die Analysen der einzelnen Probestämme für die früheren Lebensalterstufen nicht vom jetzigen Baumalter, in mit 0 (oder 5) endigenden Altersjahren, zurückzählen läßt, sondern überall, beim Messen der Höhentriebe und der Jahrringstärken, vom jetzigen mittleren Bestandsalter um je 5 Jahre rückwärts zählt. Folgt man nämlich der seitherigen Uebung, so können die früheren mittleren Bestandshöhen und Bestandsstärken nur dadurch gefunden werden, daß man Höhen und Stärken jedes analysirten Stammes auf die gleichen früheren Bestandsaltersstufen graphisch (oder rechnerisch) interpolirt. Wird dagegen vom jetzigen Bestandsalter um je 5 Jahre zurückgegriffen, um aus den Probestämmen aller Stärkeklassen die mittleren Bestandshöhen und Bestandsstärken abzuleiten, so bleibt schließlich nur die (graphische

---

*) Die Stammanalysen haben bezüglich der Erforschung des Wachsthumsganges ganzer Bestände nur untergeordneten Werth, da sie eben nur Aufschluß geben über das Wachsthum einiger Stämme, nie aber über das Wachsthum des Bestandesganzen. Verfasser gibt dieß auch in seinen Ausführungen thatsächlich zu. Derselbe hat, von dieser Bemerkung verständigt, seine Anschauungen über diese Stammanalysen nachträglich noch in einer Note, welche wir S. 504 bringen, näher dargelegt. D. H.

oder rechnerische) Interpolation dieser wenigen Zahlen auf die mit 0 oder 5 endigenden Altersstufen des Bestandes übrig.

Bei diesem Verfahren erhielt man beispielsweise folgendes Ergebniß der Stammanalysen von einer Buchen-Versuchsfläche des Forstbezirks Pforzheim, welche die ersten Aufnahmen in den Jahren 1843, 1849, 1860 und 1864 (nach der älteren badischen Aufnahmemethode) erfuhr und im Jahre 1878 der Wiederaufnahme nach dem gemeinsamen Arbeitsplane unterzogen wurde. Gemäß der Beilage III (Seite 500 und 502) hatten im Jahre 1878 die analysirten Probestämme des 77jährigen Bestandes in den

Stärkeklassen	Alter	Kreisfläche qm		Baumhöhe m	
	Jahre	jetzt	vor 10 Jahren	jetzt	vor 10 Jahren
I.	69	0,0186	0,0151	$20{,}_0$	$18{,}_7$
II.	76	0242	0208	$21{,}_0$	$19{,}_0$
III.	81	0298	0248	$22{,}_4$	$20{,}_1$
IV.	79	0370	0300	$21{,}_8$	$18{,}_8$
V.	80	0448	0344	$22{,}_6$	$21{,}_0$
VI.	80	0540	0449	$25{,}_0$	$22{,}_5$
VII.	78	0790	0600	$24{,}_0$	$20{,}_6$

Somit mittlere Bestandsstärke und Bestandshöhe:

im Jahre: 1878: $22{,}_9$ cm $22{,}_4$ m

1868: $20{,}_5$ „ $20{,}_1$ „

Trägt man die Bestandsstärken und Höhen der untersuchten Bestandsalter 77, 67, 57, 47 Jahre auf, wie in Beilage III a (Seite 500 und 501) geschehen, so ergeben sich durch Abgreifen der Zwischenordinaten vom Bestandsalter zu:

	75	70	65	60	55	50 Jahren
die Stärken =	$21{,}_6$ cm;	$20{,}_4$ cm;	$19{,}_2$ cm;	$18{,}_0$ cm;	$16{,}_0$ cm;	$14{,}_0$ cm;
die Höhen =	22 m;	21 m;	$19{,}_7$ m;	$18{,}_5$ m;	$17{,}_0$ m;	$15{,}_5$ m.

Beim Einschlagen des früheren Weges hätte dagegen von dem

Probestamm Nr. I für das Baumalter von 65, 60 Jahren
„ II „ „ „ „ 75, 70 „
„ III „ „ „ „ 80, 75, 70 „
u. s. w.

die jeweilige Stärke und Höhe ermittelt, dann wieder für ein überein-

stimmendes Bestandsalter interpolirt, und hieraus erst die Bestandsstärke und Bestandshöhe der rückwärts liegenden Altersstufen berechnet werden müssen, wobei die Verschiedenheit der Baumalter leicht Irrungen veranlaßt.

Die Beilage III a (Seite 500 u. 501) mit der beigefügten graphischen Darstellung zeigt zugleich, daß die aus den Analysen der Probestämme abgeleiteten mittleren Bestandsstärken und Bestandshöhen früherer Altersstufen, wenn in keine zu entfernte Vergangenheit zurückgegriffen wird, über das frühere Wuchsverhalten eines **Versuchsbestandes** *) eine hinreichend verlässige Auskunft geben, um über die Standortsklasse zu entscheiden, welcher die Versuchsfläche angehört.

Noch bei einer Anzahl Buchen-, Tannen- und Fichten-Versuchsflächen wurden die aus den älteren Aufnahmen hergeleiteten Wachsthumskurven der Bestandsstärke und Höhe mit den Ergebnissen der neuesten Stammanalysen bezw. den danach konstruirten Kurven verglichen, und immer eine ähnliche Uebereinstimmung wie in dem hier vorgeführten Beispiele gefunden.

Die weitere Verwendbarkeit der aus den Stammanalysen abgeleiteten Kurvenstücke dürfte einer mißverständlichen Auffassung kaum begegnen. Stellt man eine größere Anzahl derselben graphisch und tabellarisch zusammen, so wird für jede Einzelfläche ersichtlich, ob sie bestimmt innerhalb der Grenzen Einer Bonität liegt oder nicht, nachdem man überhaupt über die Abgrenzung der Wuchsklassen (Bonitäten) schlüssig geworden, was ebenfalls durch derartige Zusammenstellungen erleichtert werden dürfte.

Nähern sich im Einzelfalle die Bestandshöhen sowohl als die Bestandsstärken aus den verschiedenen Altersstufen zweien Wuchsklassen (i. e. bewegen sie sich zwischen ihnen), wie dies nicht selten vorkommen kann, so müssen zur Beseitigung der Bedenken wegen der richtigen Einreihung weitere Merkmale der Bonität herangezogen werden, so namentlich der Durchschnittszuwachs und das Zuwachsprozent des betreffenden Bestandes. Letzteres kann ebenfalls aus den Stammanalysen abgeleitet werden, wenn man denselben wenigstens Einen Probestamm jeder Stärkeklasse soweit unterzieht, daß nach sektionsweiser Zerlegung der Schäfte die Kreisflächen an den Querschnitten um je 5 Jahre einwärts, für die letzten 20—25 Jahre, mit dem Querflächen-Maßstabe gemessen werden.

---

*) Hierauf wird von anderer Seite erwidert werden: „nicht eines Versuchs-**Bestandes**, sondern eben nur der untersuchten Einzelstämme. D. H.

Diese Aufnahmen liefern das Material, um zugleich

1) durch ein einfaches Interpoliren (graphisch oder rechnerisch) die Baumhöhen vor 5, 10 . . . Jahren zu finden, was ohnedem bereits als nöthig anerkannt ist;

2) durch Berechnung der Schaftmasse vor 5, 10 . . . Jahren den periodisch-jährlichen Schaftzuwachs und daraus durch Proportion in bekannter Weise das Schaftzuwachs-Prozent zu berechnen.

Das in Formular D 1 und D 2 durchgeführte Beispiel (Seite 491 bis 495) läßt ersehen, wie die Messungen an jeder Stammscheibe in je 1 Querlinie eingetragen, danach die Querflächen und Schaftinhalte berechnet, die Zuwachsergebnisse sowie die mittleren Bestandsfaktoren (d. h. die Mittelzahlen der Probestämme) abgeleitet und tabellarisch dargestellt werden. Anstatt der Durchmesser könnten auch mittelst des Querflächenmaßstabes die Querflächen an den Stammscheiben direkt erhoben werden.

Wie die früheren Baumhöhen der analysirten Probestämme des jetzigen Hauptbestandes auf dem Rechnungswege oder graphisch durch Interpolation gefunden werden, zeigt die Beilage IIIb und IIIc (Seite 502 und 503).

Da man zu einem allgemeinen Verfahren, welches mit aller Sicherheit zu befriedigenden Ertragstafeln hinführt, noch nicht gelangt ist, so gebietet die Vorsicht, daß bei dem Kahlhiebs- wie beim Probestamm-Verfahren keine jener Messungen an stehenden oder liegenden Bäumen unterlassen werden, welche zur Verschärfung der Charakteristik des Standorts und Bestandes dienen können. Bei vielen Versuchsflächen ergibt schon die fertige Berechnung einiger Bestandsfaktoren den deutlichen Nachweis für ihre Einreihung, und es können dann die Untersuchungen vereinfacht werden. Namentlich beim Kalhiebs-Verfahren aber, welches nachträgliche genauere und umfänglichere Erhebungen abschneidet, sollte eine eingehendere Zuwachsuntersuchung, welche über die Vergangenheit des Bestandes eine allseitige Auskunft gewährt, vorgesehen werden. Jedoch auch beim Probestamm-Verfahren ist öfter eine umfänglichere Untersuchung zu empfehlen, weil die Bestockung gar mancher Versuchsflächen aus früher anormalem Wuchse erst später zu normaler Entwicklung gelangt ist und demzufolge von anderen normalen Beständen noch namhaft abweicht.

Bezwecken also auch die Abänderungsanträge einige weitere Untersuchungsarbeiten, als der Arbeitsplan früher zumuthete, so sind dieselben

doch keineswegs weitgreifender Art; das Bestreben, ihnen enge Grenzen zu stecken, ist kaum verkennbar. Im Einzelnen ist ihr Zweck:

1. Einigen stillschweigend bereits angenommenen Uebungen soll ein bestimmter Ausdruck im Arbeitsplan gegeben werden. Dazu gehört der Antrag zu §. 11, das Kahlhiebsverfahren nicht mehr als die Regel hinzustellen, sondern mehr mit Rücksicht auf die Umstände des Einzelfalls das Verfahren auszuwählen.

   Ferner gehören hierher die Anträge Nr. 1 zu §. 4 des Arbeitsplanes und Nr. 6a zu §. 13 des Arbeitsplanes, die mittlere Bestandsstärke als wesentliches Merkmal des Wuchsverhaltens ausdrücklich hervorzuheben, wofür sie schon allgemein gilt.

2. Der Stammzahl im Haupt- und Nebenbestand soll eine größere Beachtung gesichert, ihr Verhältniß zur Bestandshöhe und -Stärke näher untersucht, sowie das Verhältniß des Nebenbestands zum Hauptbestand durch die Stammzahl, die Kreisflächensumme, die Holzmasse beider ziffermäßig festgestellt werden. Darauf hin zielen die Anträge Nr. 2a und Nr. 3 zu §. 8 und 10 des Arbeitsplanes.

   Es verhielt sich z. B. (in runder Zahl) bezüglich Nebenbestand und Hauptbestand:

im Forstbezirk:	Pforzheim	Baden	Huchenfeld
Versuchsfläche:	Nro. 6	Nro. 18	Nro. 5
Holzart u. Alter:	77j. Buchen	112j. Buchen	80j. Tannen
a) die Stammzahl wie	1 : 3	1 : 7	1 : 7
b) die Kreisflächensumme wie	1 : 9,5	1 : 12	1 : 18
c) die Holzmasse wie	1 : 12,4	1 : 12,5	1 : 20

u. s. w.

Meines Wissens sind diese Zahlenverhältnisse noch niemals näher aufgeklärt worden, wie überhaupt der Grad der Durchforstungen und sein Einfluß auf das Bestandswachsthum je nach Standort, Holzart und Bestandsalter noch der Klärung und ziffermäßigen Feststellung im Interesse der Wirthschaft bedarf. Hier aber, bei Versuchsflächen für Ertragstafeln, kommt es allerdings weniger auf die Auffindung des zweckmäßigsten Durchforstungsgrades, vielmehr auf genaue Konstatirung des wirklich

eingehaltenen Grades an, um die Dichtheit des Bestandes zu kennen, welche unmittelbar vor seiner Aufnahme bestanden hatte.

3. Ein ferneres Ziel der Anträge ist, für die Ermittlung des mittleren Bestandsalters bei Beständen aus natürlicher Verjüngung ein zuverlässiges Verfahren vorzusehen (Antrag Nr. 5a zu §. 12 des Arbeitsplanes). Obgleich man vermeiden soll, in allzu ungleichaltrige Bestände Versuchsflächen einzulegen, so kann doch weder der Grad der Ungleichaltrigkeit vor der Aufnahme sicher beurtheilt, noch die ganze höhere Bergregion, wo längere Verjüngungsperioden unvermeidlich sind, außer Acht gelassen werden; sonst würde man Gefahr laufen, einer bedenklichen Einseitigkeit der Ertragsuntersuchungen geziehen zu werden. Was die Art der beantragten Bestandsalters-Ermittlung bei solch ungleichaltrigen Beständen betrifft, so ist sie bekanntlich durch die Wissenschaft längst gelehrt und begründet. Höchstens könnte es noch fraglich werden, wann das arithmetische Mittel aus dem Alter der Probestämme genüge, oder die vorgeschlagene genauere Altersermittlung Platz greifen müsse. Die Antwort wird jedoch zweifelsohne dahin lauten müssen, daß gewöhnlich bei den Beständen aus natürlicher Verjüngung die wissenschaftliche Regel zu gelten habe. In Beilage IIIa z. B. sind die 7 Probestämme 69—81 jährig gefunden; das arithmetische Mittel liefert ein Bestandsalter von nur 77—78, die Formel dagegen ein solches von 79 Jahren. (Das gleiche Alter wäre aus dem arithmetischen Mittel hervorgegangen, wenn man die geringste Stärkeklasse, welche der nächsten Durchforstung anheimfällt, und deren Probestamm nur 69jährig ist, vernachlässigt hätte).

4. Der Schwerpunkt der Anträge liegt darin, die Stammanalysen in gleicher Weise beim Probestamm- wie beim Kahlhiebsverfahren so zu regeln, daß zwar alle Stärkeklassen des Hauptbestands davon erreicht, und aus ihrer Analyse für eine Anzahl rückwärts liegender Bestandsaltersstufen die mittleren Bestandshöhen und -Stärken festgestellt, dabei aber für diese Analysen die einfachsten Messungs- und Rechnungsverfahren angenommen, und die allzu unsicheren weiter zurückliegenden Zeiträume ausgeschlossen werden. (Antrag Nr. 2b zu § 8; Antrag Nr. 5b und 5c zu § 12 und Antrag Nr. 6b zu § 13 des Arbeitsplanes.

Die ursprüngliche Vorschrift des Arbeitsplanes,

„durch Stammanalyse die Stammstärken (bei 1,3 m Höhe)

in den früheren Lebensaltern nach vollen (mit 0 endigenden) Jahrzehnten für den Mittelstamm des Hauptbestandes zu ermitteln" —

wie sie in §. 8, 12 und 13 wiederkehrt, erwies sich im Laufe der Untersuchungen als unzureichend, weil der eine arithmetische Mittelstamm weder für den Aufnahmszeitpunkt, noch weniger für frühere Altersstufen eine befriedigende Auskunft über das Wuchsverhalten eines ganzen Bestands geben kann. Beschränkt man gar die Stärkemessung des 1 Baumes auf 1,3 m Höhe, so bleibt der Form- und Höhenwuchs ganz unerforscht. Anderseits nützt das Zurückgreifen in die jüngsten Lebensalter wenig oder nichts, wenn der besondere Zweck nicht verfolgt wird, den Wachsthumsgang des Einzelbaums zu erforschen.

Ueber den Zeitraum, auf welchen man zurückgreifen sollte (20, 30, 40 Jahre), und über die Eintheilung in Zeitabstände (von 10 zu 10, 5 zu 5 oder gar 3 zu 3 Jahren) muß von dem Gesichtspunkt der Billigkeit und raschen Arbeitsförderung einerseits, von jenem der Vergleichbarkeit und des Sicherheitsgrades der Ergebnisse anderseits Entscheidung getroffen werden. Nach meiner Ansicht ist aus dem Wuchsverhalten einiger analysirter Baumschäfte, wenn sie allen jetzigen Stärkeklassen entnommen sind, noch für die jüngste 20jährige Vergangenheit bezüglich des absoluten Höhen- und Stärkewuchses des Bestandes,*) sowie bezüglich des relativen Schaftmassenwuchses eine genügende Aufklärung möglich, auch ohne nähere Kenntniß der seitherigen Stammzahl-Abnahme. Auf 20 bis 25 Jahre zurück ist auch unschwer über die wirthschaftliche Behandlung und alle einflußreichen Ereignisse noch ein genauer Aufschluß zu erhalten. Ein weiteres Zurückgehen mag anheim gegeben werden. In der Mehrzahl der Fälle nimmt die Unsicherheit der zu ziehenden Schlüsse so rasch zu, daß die Arbeitsmehrung sich nimmer lohnt. Zudem kann meistens durch Aufnahme jüngerer Bestände von analoger Beschaffenheit**) mehr erreicht werden. Nimmt man dagegen innerhalb der 20—25 letzten Jahre die Zuwachsmessung mit 5jähr. Intervallen an, so werden für diesen Zeitraum genug sichere Zahlenansätze zur Beurtheilung der Wuchsverhältnisse gewonnen.

*) Vergl. Note S. 472 und 474.

**) Also ohne Stammanalyse. D. H.

5. Der Antrag, auch bei der Aufnahme von Reisigbeständen durch Ermittlung einiger Baumhöhen, wenn auch lediglich annähernd, die Bestandshöhe zu bestimmen, um darin einen Anhaltspunkt für die Standortsgüte zu gewinnen, bedarf nach den obigen Erörterungen keiner besonderen Begründung mehr. Die Auswahl einiger Stangen und Gerten von mittlerem Wuchse wird dafür hinreichen.

Zu II.

Als man die Tabellen zum Arbeitsplan entwarf, in welche die Aufnahmsergebnisse eingetragen werden sollten, spielten die Festgehalts-Untersuchungen noch eine größere Rolle, während den Zuwachs-Untersuchungen eine sehr bescheidene eingeräumt war.

Für Kahlhiebs- und Probestamm-Verfahren war eine verschiedenartige Darstellungsform gewählt, und beiden in den Tabellen ein sehr enger Raum zum Eintrag der Messungsergebnisse gewährt. Hierunter litt die ziffermäßige genaue Darstellung. Entweder mußten die Zahlen sehr klein geschrieben, oder die Dezimalstellen vernachlässigt werden. Die Ungleichheit der Tabellen-Einrichtung erschwerte den Eintrag in die Tabelle und nachher das Lesen derselben. *)

Die neuen Tabellen-Entwürfe (Formular A u. B Seite 481 und 485) sehen auf dem Raume je eines ganzen Bogens vor:

1. auf der Vorderseite die Aufschrift mit ihren Einzelheiten, sowie die Einträge für den Nebenstand (Holzart, Stammzahl, Grundflächensumme, Aufarbeitung nach Sortimenten und im Ganzen),
2. auf den beiden Innenseiten die Aufnahmen des Hauptbestandes (die Stammzahl nach Stärkeklassen, die Ergebnisse der Probestamm-Aufnahme und die Berechnung der ganzen Holzmasse),
3. auf der vierten Seite die Darstellung der Sortimentsverhältnisse.

Die Zuwachs-Untersuchungen sind in besondere Formulare verwiesen, nämlich:

in Formular D 1 (Seite 491 und 492) „Zuwachsuntersuchungen an den einzelnen Probestämmen" (Messung und Rechnung),

---

*) Diese neben andern Gründen bestimmten auch das bayerische Versuchsbureau, zu seinen Instruktionen eigene Formularien (S. 433 ff.) zu entwerfen und in Gebrauch zu setzen. D. H.

in Formular D 2 (Seite 493 bis 495) „Ergebnisse der Zuwachs-Untersuchungen für den ganzen Bestand" (Bestandshöhe und Bestandsstärke, Schaftinhalte, Zuwachsmassen und Zuwachsprozente, Darstellung der Wuchsverhältnisse (seit den letzten 20 Jahren),

endlich in Formular C (Seite 489 und 490) sind die Aufnahms-Ergebnisse von Kahlhieben in Reisigbeständen durch ein Rechnungsbeispiel nach einer Untersuchung vom Jahre 1878 zur Darstellung gebracht.

Ich unterbreite hiermit diese Anträge dem Vereine zur näheren Prüfung und bemerke schließlich, daß ich sie aus bestimmten Gründen als persönliche bezeichnen muß, welche hier noch keiner Berathung unterzogen worden sind.

Karlsruhe im Juli 1879.

Badisches Formular A.
(cfr. S. 479.)

Baden
Forstbezirk Baden

Domänenwald, Distr. III Kuppenheimerforst, Abth. 13 Pfipfelsberg. | Versuchsfläche Nr. 18 = 0,36 ha 112 jährige Buchen.

Ertragstafel-Erhebung.
(Kahlhiebsverfahren bei Baum- und Stangenholzbeständen).

Die Untersuchung erfolgte vom 3. Juli 1877 bis 1. August 1877, durch W. Burger, Assistenten für das forstliche Versuchswesen.

A. Nebenbestand.
(§ 10 der Anleitung).

Holzart	Aufnahme		Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:												
			Derbnutzholz				Nutzrinde	Derbbrennholz		Nutzreisig		Brennreisig	Im Ganzen		
	Stammzahl	Grundfläche	in Stammabschnitten	in Stangen	Schichtnutzholz. Scheiter	Schichtnutzholz. Prügel		Scheiter	Prügel	in Stangen	Schichtnutzreisig		Derbholz	Reisholz	Zusammen
	Stück	qm	Fm		Rm		Rm oder kg	Rm		Fm	Rm od 100		Fm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Buche auf 0,36 ha	35	1,0069	.	.	.	.	.	10,50	4,40	.	.	0,445	10,097	1,176	12,272
somit auf 1 ha	97	2,7970	.		.	.	.	.	.		.	.	28,0472	3,2639	31,3111

Bemerkungen: Stammzahl des Nebenbestands zu jener des Hauptbestands wie 12,6: 87,4 (od. 1 : 7)
Kreisflächensumme " " " " " " 7,6: 92,4 (od. 1 : 12)

B. Hauptbestand.

1. Bestands-

Holzart	Durchmesser der gesammten Stämme in																														
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	Zahl der Stämme																														
Buche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	4	8	21	12 10 2	19	16	25 11 14	26	12 9 3	20	18	10 7 3	8	8	8	1	4	6	.
														49 I				48 II		49 III			48 IV								
Eiche																			1				1								

3. Ergebniß der Messung und

Holzart	Der Bestandsklassen: №	Der Bestandsklassen: Stammzahl	Der Bestandsklassen: Grundflächensumme	Der Klassen-: Alter	Grundfläche: im Ganzen	Grundfläche: pro 1 Stamm	Durchmesser	Länge	Zahl	Derbnutzholz: in Stammabschnitten	Derbnutzholz: in Stangen	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Scheiter	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Prügel	Nutzrinde	Nutzrinde	Derbbrennholz: Scheiter	Derbbrennholz: Prügel	Nutzholzreisig: in Stangen	Nutzholzreisig: in Stangen	Nutzholzreisig: Schichtnutzreisig	Nutzholzreisig: Schichtnutzreisig
		Stück	qm	Jahre	qm		mm	m	St.	Fm		Fm		kg	Fm	Fm		kg	Fm	kg	Fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
										a. Ergebniss der Messung und											
Buche	I	49	1,3197	.	.	0,0269	185			.	.	.	.	.	.			.	.	.	.
	II	48	1,7861	.	.	0,0372	218				.	.	.	.	.			.	.	.	.
	III	49	2,1996	.	.	0,0449	239			.	.	.	.	.	.			.	.	.	.
	IV	48	2,6708	.	.	0,0556	266			.	.	.	.	.	.			.	.	.	.
	V	49	4,2965	.	.	0,0877	336			.	.	.	.	.	.			.	.	.	.
auf 0,36 ha	.	243	12,2727	112	4,8175	0,0529	260	23,2	91	.	.			.	.	52,089	6,075	.	.	.	.
also auf 1 ha	.	675	34,0909	112	.	.	cm 26,0	m 23,2	—	.											
										b. Ergebniss der Aufarbeitung											
												Rm				Rm		Rm		Rm	
										.	.	.	.	.	.	75,50	9,70	.	.	.	.

aufnahme.

1,8 m Messhöhe in ganzen Centimetern.																Stamm-zahl-Summe
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
Zahl der Stämme																
1	1	1	3	.	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	1	242 + 1 243
49 V																
		1														3

Berechnung aus den Probestämmen.

Probestämme				Im Ganzen		
Brenn-reisig		Der Probe-wellen		Derbholz	Reisholz	Zusammen
kg	Fm	kg	Fm	Fm		
23	24	25	26	27	28	29
Berechnung im Festmass.						
.	5,982 Gipfel 0,282	5923,6	5,834	58,164	6,264	64,428
in's Raummass.						
Hundert		Hundert				
.	2,37		2,21			

Bemerkungen (30)

Ermittelte Reduktionsfaktoren.

Scheitholz III 1. a*) a. = 0,723, b. = 0,733; 1. b. a. = 0,630, b. = 0,655 — p. Rm durchschn. 0,690.

Prügelholz III 2. a. a. = 0,647, b. = 0,713; 2. b. a. = 0,540, b. = 0,647 — p. Rm durchschn. 0,626.

Reisig III 3. b. b. β = 2,64 Fm auf 100 Wellen.
1 Wellenhundert = 2870 Kg.

An Stockholz wurden 64 Rm = 32 Fm von der Abtriebsfläche gewonnen.

Untersuchungen über Reisig-Entlaubung an 45 Stück Wellen obiger Sorte:

			Verlust
100 Stück belaubt	ergaben nach der Entlaubung	82 St. a.	18 %
100 Kilogr. „		90 Kg „	10 %
100 Festm. „		79 Fm „	21 %

*) Betreffs Sortimentausscheidung vergl. S. 68 und 69 dieses Werkes.

3. Ergebniß der Aufarbeitung sämmtlicher Stämme der Versuchsfläche

und reducirt auf 1 ha,

sowie Berechnung des Festgehaltes mit Anwendung der ermittelten*) / erfahrungsmäßigen Reduktionsfaktoren.

Holzart	Es ist erfolgt an: Derbnutzholz in Stammabschnitten	Derbnutzholz in Stangen	Derbnutzholz Schichtnutzholz Scheiter	Derbnutzholz Schichtnutzholz Prügel	Nutzrinde	Nutzrinde	Derbbrennholz Scheiter	Derbbrennholz Prügel	Nutzreisig in Stangen	Nutzreisig Schichtnutzreisig	Nutzreisig Schichtnutzreisig	Brennreisig	Brennreisig	Im Ganzen an Holz und Rinde: Derbholz Nutzholz	Derbholz Rinde	Derbholz Brennholz	Reisholz Nutzholz	Reisholz Rinde	Reisholz Brennholz	in Summa
	Fm		Rm	Rm	kg	Fm	Rm	Rm	Fm	kg	Fm	kg	Rm od. 100	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
a. im Raummass.																				
Buche	.	.	.	.	.	.	185,5	35,20	.		.	.	6,65	.	.	150,738	.	.	18,314	169,052
Eiche**)	2,545	.	.	.	.	.			.	.	.	.	0,16	2,545	.	0,420	.	.	0,350	3,315
	Sa. 2,545	.	.	.	.	.	185,5	35,20	.	.	.	.	6,81	2,545	.	151,158	.	.	18,664	172,367
b. im Festmass.																				
							Fm 128,598	Fm 22,560	.	.	.	.	Fm 18,664	.	.	.	.	.	.	169,722
also auf 1 ha	7,069	.	.	.	.	{ . .	515,28 357,22	97,78 62,67	Rm Fm	}.	.	.	22,88	7,069	.	419,890	.	.	51,841	478,800 Zuwachs=4,268

*) Die nicht zutreffende Bezeichnung ist zu durchstreichen, hier die untere.
**) Das wenige Derbbrennholz der Eichen ist dem Buchenholz beigemischt.

4. Sortimentsverhältnisse, bezogen auf Festmaß.

Holzart	Derbholz = 100: Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz Scheiter	Brennholz Prügel	Nichtderbholz in % des Derbh.: Reisig Nutzholz	Reisig Nutzrinde	Reisig Brennholz	Reisig im Ganzen	Gesammte oberirdische Holzmasse = 100: Derbholz Nutzholz	Derbholz Nutzrinde	Derbholz Brennholz Scheiter	Derbholz Brennholz Prügel	Derbholz im Ganzen	Reisig Nutzholz	Reisig Nutzrinde	Reisig Brennholz	Reisig im Ganzen	Bemerkungen
	Prozente																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Buche	.	.	94,8	5,2		.	13,6	13,6	.	.	83,4	4,6	88,0	.	.	12,0	12,0	
Eiche	85,8	.	.	14,2	.	.	11,8	11,8	76,8	.	.	12,7	89,5	.	.	10,5	10,5	

Baden.

Badisches Formular B.
(cfr. S. 479.)

Forstbezirk Pforzheim.

Domänenwald: Distr. I, Hagenschiess. | Versuchsfläche Nr. 6 = 0,25 ha.
Abth. 3 Oberer Salacker. | 77jährige Buchen.

Ertragstafel - Erhebung.

(Probestammverfahren bei Baum- und Stangenhölzern.)

Die Untersuchung erfolgte vom 10. April 1878 bis 22. April 1878 durch W. Burger, Assistenten für das forstliche Versuchswesen.

A. Nebenbestand.

(§ 10 der Anleitung.)

Holzart	Aufnahme		Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab:												
			Derbnutzholz				Nutzrinde	Derbbrennholz		Nutzreisig		Brennreisig	Im Ganzen		
					Schichtnutzholz										
	Stammzahl	Grundfläche	in Stammabschnitten	in Stangen	Scheiter	Prügel		Scheiter	Prügel	in Stangen	Schichtnutzreisig		Derbholz	Reisig	Zusammen
	Stück	qm	Fm		Rm		Rm oder kg	Rm		Fm	Rm od. Hdt.		Fm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Buche															
auf 0,25 ha	65	0,9483	.	.	.	.	.	2,30	9,40	.	.	0,64	7,572	1,697	9,269
somit auf 1 ha	260	3,7932	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30,288	6,788	37,076

Bemerkung: Stammzahl des Nebenbestandes zu jener des Hauptbestandes = 1 : 8
Kreisflächensumme " " " " " " = 1 : 9,5

B. Hauptbestand.

1. Bestands-

a. Durchmesser der gesammten Stämme

Holzart	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	Zahl der Stämme																															
Buche	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	14	9	20 4 16	12	20 3 17	14	16	9	20 6 14	8	22 9 13	3	10	6 5	9	4	6	5	1	1	1	2
									I				II		III		IV		V			VI			VII							

b. Ergebniß der Messung und Berechnung der

Holzart	Der Bestandsklasse №	Der Bestandsklasse Stammzahl	Der Bestandsklasse Grundflächensumme	Der Klassen- Alter	Grundfläche im Ganzen	Grundfläche pro 1 Stamm	Durchmesser	Länge	Stammzahl	Derbholz Nutzholz	Derbholz Rinde	Brennholz Scheitholz	Brennholz Prügelholz	Rei- Gesammt-Gewicht	Probereisig Gewicht	Probereisig Inhalt
		Stück	qm	Jhre.	qm		mm	m	St.	Fm				kg		Fest-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Buche	I	31	0,5765	69	0,0930	0,0186	154		5	.	.	0,245	0,535	144.3	144,3	0,145
	II	31	0,7537	76	0,1215	0,0234	176	17,0 bis 21,0	5	.	.	0,749	0,499	174,5	174,5	0,175
	III	31	0,9218	81	0,1485	0,0297	194		5	.	.	1,216	0,376	176,5	176,5	0,177
auf 0,25 ha	IV	31	1,1464	79	0,1850	0,0370	217		5	.	.	1,726	0,235	292,3	292,3	0,298
	V	31	1,3854	80	0,2235	0,0447	238		5	.	.	2,180	0,290	322,7	332.7	0,324
	VI	31	1,6779	80	0,2705	0,0541	263	21,0 bis 25,0	5	.	.	2 889	0,273	454,1	454,1	0,463
	VII	32	2,5285	78	0,3950	0,0790	317		5	.	.	4,089	0,340	983,2	983 2	0,949
		218	8,9902	78	1,4370	0,0411	229	22.4	35	.	.	13,094	2,548	2547,6	2547,6	2,531
							Q = 140					15,642				
somit auf 1 ha		872	35,9608	78	.	.	23cm	22,4m	.	.	.	.	.	.	.	.

c. Ergebniß der Aufarbeitung der Probestämme in das Raummaß.

		1. Scheiter	2. Prügel
(Zu Spalte 13 u. 14) III. 1 u. 2	a. a	12,60	0,40
	b	0,85	1,50
	b. a	3,85	1,00
	b	0,80	1,20
		18,10	4,10
		Sa. 22,20 Rm.	

Reisig Wll. à 100

(Zu Spalte 16 u. 17) III. 3. b. b 2547,6 Kg = 1,02
+ 0,04
(Gipfelholz)

aufnahme.

in 1,3 m Messhöhe in ganzen Centimetern.														Stammzahl-Summe
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
Zahl der Stämme														
.	1	.	.	.	.	1								218

Probestämme.

d. Berechnung d. Holzmasse auf d. Versuchsfläche.

Probestämme .								Bemerkungen
sig		Im Ganzen						
Nutzholz	Brennholz	Derbholz	Reisholz	Zus.	Derbholz	Reisholz	Zusammen	
meter					Fm			
18	19	20	21	22	23	24	25	26
.	0,145 0,085*	0,780	0,180	0,960				
.	0,175 0,020*	1,248	0,195	1,443				
.	0,177 0,021*	1,592	0,198	1,790				
.	0,298 0,014*	1,961	0,312	2,273				
.	0,324 0,020*	2,470	0,344	2,814				
.	0,463 0,024*	3,162	0,487	3,649				
.	0,949 0,018	4,429	0,967	5,396				
.	2,683	15,642	2,683	18,325	97,958	16,785	111 643	
.	.	.	.	.	391,432	67,140	458,572	} somit Zw = 5,880 Fm.

*Stereometrisch kubirte Gipfel.

Ermittelte Festgehaltsfaktoren.

Scheitholz	Prügelholz
III. 1. a. a = 0,768	III. 2. a a = 0,611
b = 0,808	b = 0,689
2. b. a = 0,644	b. a = 0,586
b = 0,564	b = 0,688

Reisig

100 mtr. Wellen (III 3. b. b) = 2,483 Fm

2. Darstellung der Sortimentsverhältnisse

für die Versuchsfläche und reducirt auf 1 ha.

Holzart	Es ist erfolgt an: Derbnutzholz: in Stammabschnitten	Derbnutzholz: in Stangen	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Scheiter	Derbnutzholz: Schichtnutzholz: Prügel	Nutzrinde	Nutzrinde	Derbbrennholz: Scheiter	Derbbrennholz: Prügel	Nutzreisig: in Stangen	Nutzreisig: Schichtnutzreisig	Nutzreisig: Schichtnutzreisig	Brennreisig	Brennreisig	Im Ganzen an Holz und Rinde: Derbholz: Nutzholz	Derbholz: Rinde	Derbholz: Brennholz	Reisholz: Nutzholz	Reisholz: Rinde	Reisholz: Brennholz	Zusammen
	Fm	Fm	Rm	Rm	kg	Fm	Rm	Rm	Fm	kg	Rm od. 100	kg	Rm*) od. 100	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
							a. im Raummass.													
Buche	.	.	.	.		.	78,8	2,5	.	.	.	.	6,38	.	.	99,996	.	.	15,834	115,830
							5,3	9,4									Gipf.		+ 0,951	0,951
							24,1	6,3											15,785	116,781
							5,0	7.5												
							113,2	25,7												
auf 0,25 ha							138,9 Rm													
							b. im Festmass.													
							83,140	16,856					15,824							
													0,951 Gipfel							
							99,996 Fm													
auf 1 ha	.	.	.	.	.	.	332,560	67,424	.	.	.	.	63,336			399,984	.	.	67,140	467,124
													3 804 Gipfel							
							399,984						67,140							

*) Die nichtzutreffende Bezeichnung wird gestrichen (hier Rm).

3. Das Sortimentsverhältniß, bezogen auf Festmaß.

Holzart	Derbholz = 100: Nutzholz	Derbholz = 100: Nutzrinde	Derbholz = 100: Brennholz: Scheiter	Derbholz = 100: Brennholz: Prügel	Nichtderbholz in % des Derbh.: Reisig: Nutzholz	Reisig: Nutzrinde	Reisig: Brennholz	Reisig: im Ganzen	Gesammte oberirdische Holzmasse = 100: Derbholz: Nutzholz	Derbholz: Nutzrinde	Derbholz: Brennholz: Scheiter	Derbholz: Brennholz: Prügel	Derbholz: im Ganzen	Reisig: Nutzholz	Reisig: Nutzrinde	Reisig: Brennholz	Reisig: im Ganzen	Bemerkungen.
	Prozente																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Buche	.	.	83,2	16,8	.	.	16,8	16,8	.	.	71,2	14,4	85,6	.	.	14.4	14,4	

Badisches Formular C.
(cfr. S. 480.)

Baden.
Forstbezirk Wolfach.

Privatwald d. Herrn Reiß im sog. Adlersbach. | Versuchsfläche Nr. 1 = 0,20 ha. 17jähr. Eichen-Schälwald.



Ertragstafel-Erhebung.
(Kahlhiebsverfahren bei Reisigbeständen.)

Die Untersuchung erfolgte vom 7. Mai bis 15. Mai 1878.

A. Nebenbestand.
(§ 10 der Anleitung).

Holzart	Ergebniss der Aufarbeitung			Bemerkungen
	Nutzreisig		Brenn-reisig	
	in Stangen	Schicht-nutz-reisig		
	Fm	Raummeter oder Wellenhunderte		
1	2	3	4	5
Eiche	.	.	.	

B. Hauptbestand.

(§ 10 der Anleitung).

Holzart	Anzahl der Pflanzen	Bestandshöhe	Ergebniss der Aufarbeitung					Gesammtgewicht nach Sortimenten	Das Probeholz hat ergeben		Mithin Festgehalt	
			Sortiment	Stückzahl	Wellenhunderte	Raummeter	Gewicht		Gewicht	Inhalt	nach Sortimenten und im Ganzen	für die Sortimentseinheit
	St.	m					Kg	Kg	Kg	Fm	Fm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Eiche	259	7,5	I. Rinde	.								
			Jungrinde	.	{0,26 Langgebunde / 0,77 metr. Gebunde}			1410,8	411,2	0,514	1,766	100 kg = 0,125
							Späne	9,0			0,011	
			II. Holz									
			1. Sterholz									
auf			unter 7 cm		—	10,75	.	.	.	.	5,500	1 Rm = 0,512
0,20 ha			über 7 cm		—	6,00	.	.	.	.	4,100	„ = 1,683
			2. Reisholz	.	1,39	.	.	1882,2	.	.	2,056	
			3. Späne	.	—	.	.	68,6	.	.	0,070	
											13,502	
somit auf 1 ha	2590	.			Holz 6,95	83,75	—	Rinde kg 7099	.	.	67,51	
										Zuw. =	3,97	

C. Sortimentsprozentverhältniß

bezogen auf Festmaß.

Holzart	Derbholz = 100				Nichtderbholz in % des Derbholzes				Gesammte oberirdische Holzmasse = 100									Bemerkungen
									Derbholz					Reisig				
	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		Reisig				Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		Zusammen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	Zusammen	
			Scheiter	Prügel	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	Zusammen			Scheiter	Prügel						
	Prozente																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Eiche	.	16	.	84	.	20	156	196	.	6	.	30	36	.	7	57	64	Rinde = 13%

Badisches Formular D 1.
(cfr. S. 480.)

Baden.

Forstbezirk Pforzheim.

Domänenwald: Distr. I. Hagenschiess | Versuchsfläche Nr. 6 = 0,25 ha
Abth. 3, Oberer Salacker. | Buchen.

Zuwachsuntersuchungen an den einzelnen Probestämmen.

Aufgenommen vom 10. April bis 22. April 1879 durch N. N.

Stamm-Nr. I_2 zu 72 Jahren.

a. Messung.

Trumm №	Länge m	Durchmesser der Querschnitte: jetzt mit Rinde (Millimeter)	jetzt ohne Rinde	vor 10 (5) Jahren	vor 20 (10) Jahren	vor 30 (15) Jahren	vor (20) Jahren	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	10
1	2	152,0	148,5	136,5	120,5	96,5		noch 33
2	„	136,5	132 5	119,0	101,5	79,5		„ 25
3	„	128,5	124,5	111,0	96,5	72,0		„ 23
4	„	113,0	109,0	100,5	83,5	58,5		„ 20
5	„	107,0	102 5	93,0	74,5	45,0		„ 13
6	„	94,0	90,0	79,0	59,0	25,5		„ 9
7	„	80,5	77,5	63,5	33,5	.		„ 9
8	„	59,5	55,5	40,5	16,0	.		„ 4
9	„	38,5	35,5	17,0	.	.		„ 7
10	„	14,0	13,0	.	.	.		„ 9 gezählte Jahrringe. bis zur Scheibenmitte
Stamm Nr. I, 2 =	20,0							
Bei 1,3 m Meßhöhe (1 a)*	.	150	146	134	113	89		noch 82 Jahre.

* Die Messung in 1,3 m Meßhöhe wird, um Irrungen vorzubeugen, unter dem Zeichen 1 a (oder bei 1 m langen Trummen unter 2 a) eingetragen.

Höhenwuchs der letzten 30 Jahre (20)

Längetrieb

Letzte 9 Jahre = 1,0m; jährl. = 0,111 m
vorige 7 „ = 2,0 „ „ = 0,286 „
„ 4 „ = 2,0 „ „ = 0,500 „
„ 9 „ = 2,0 „ „ = 0,222 „
„ 9 „ = 2,0 „ „ = 0,222 „

Jetzige Baumhöhe . . . . . 20,0 m
vor 10 J. (Alt. 62 J.) = 20-(1+0,3) = 18,7 „
„ 20 „ „ 52 „ = 18,7-(1,7+2,0) = 15,0 „
„ 30 „ „ 42 „ = 15,0-(2,5+0,2) = 12,8 „

Dm in 1,3 m jetzt mit Rinde 150 mm,
ohne Rinde 146 mm
vor 10 Jahren mit Rinde 138 mm,
ohne Rinde 134 mm
vor 20 Jahren mit Rinde 116 mm,
ohne Rinde 113 mm
vor 30 Jahren mit Rinde 92 mm,
ohne Rinde 89 mm

Zu Formular D[I].

b. Berechnung des Schaftzuwachses

für vorseitig gemessenen Stamm I_{2} zu 72 Jahren.

Trumm №	Länge	Kreisflächen der gemessenen Querschnitte jetzt mit Rinde	ohne Rinde	vor 10 (5) Jahren	20 (10)	30 (15)	(20)	Inhalts-Differenzen	Bemerkungen
	m	qm						Fm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,0	0,0181	0,0173	0,0146	0,0114	0,0073		0,1612	Jetziger Schaft, berindet.
2	„	0,0146	0,0138	0,0111	0,0081	0,0049		0,1506	„ „ entrindet
3	„	0,0128	0,0121	0,0098	0,0073	0,0041		0,0106	= Rinde, (7,04 %).
4	„	0,0100	0,0093	0,0079	0,0054	0,0026		0,1506	
5	„	0,0090	0,0082	0,0068	0,0043	0,0016		0,1194	Schaft vor 10 Jahren.
6	„	0,0069	0,0064	0,0049	0,0027	0,0005		0,0312	= 10j. Zw vom Jahr 63/72. 1j. Zw = 0,00312; Zw % = 2,1.
7	„	0,0051	0,0047	0,0031	0,0009	.		.	
8	„	0,0028	0,0024	0,0013	0,0002	.		0,1194	
9	„	0,0011	0,0010	0,0002	.	.		0,0806	Schaft vor 20 Jahren.
10	„	0,0002	0,0001	.	.	.		0,0388	= 10j. Zw vom Jahr 53/62. 1j. Zw = 0,00388; Zw % = 3,4.
Stamm I. 2	20,0	0,0806	0,0753	0,0597	0,0403	0,0210		0,0806	
								0,0420	Schaft vor 30 Jahren.
		Kubikinhalte in Fm.							
		0,1612	0,1506	0,1194	0,0806	0,0420		0,0386	= 10j. Zw vom Jahr 43/52. 1j. Zw = 0,000386; Zw % = 4,8.

Badisches Formular D[2].
(cfr. S. 480.)

Baden.

Forstbezirk Pforzheim.

Domänenwald: Distr. I, Hagenschiess. Abth. 3, Oberer Salacker.

Versuchsfläche Nr. 6 = 0,25 ha Buchen.

Zuwachsuntersuchungen für den ganzen Bestand.

Aufgenommen vom 10. April 1878 bis 25. April 1878 durch N. N.

Stamm №	Baumklasse	Alter (Jahre)	Jetzige Scheitelhöhe (m)	Jetzige Stärke in 1,3m (mm)	Scheitelhöhe vor 10 (5) Jahren (m)	Scheitelhöhe vor 20 (10) Jahren (m)	Scheitelhöhe vor 30 (15) Jahren (m)	Scheitelhöhe vor (20) Jahren (m)	Stärke vor 10 (5) Jahren (mm)	Stärke vor 20 (10) Jahren (mm)	Stärke vor 30 (15) Jahren (mm)	Stärke vor (20) Jahren (mm)	h : d jetzt	h : d vor 10 (5) Jahren	h : d vor 20 (10) Jahren	h : d vor 30 (15) Jahren	h : d vor (20) Jahren
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I,2	I	.72	20,0	150	18,7	16,1	12,8		138	116	92						
II,2	II	75.	21,0	180	19,0	16,6	13,7		163	142	107						
III,3	III	81	22,4	196	20,1	17,9	15,6		176	158	131						
IV,1	IV	70	21,8	216	18,8	17,0	12,7		195	161	115						
V,3	V	86	22,6	242	21,0	19,0	16,8		213	184	144						
VI,1	VI	82	25,0	263	22,5	19,9	16,5		238	205	167						
VII,4	VII	76	24,0	315	20,6	17,7	14,6		270	226	161						
Im Mittel		78	22,4	229	20,1	17,7	14,7										
									qm								
Frühere Kreisflächensumme von 218 Stämmen									7,166	5,205	3,071						
									mm								
Frühere Bestandsstärke dieser Stämme									205	174	134		97	98	101	110	
Mit Einschluß des entnommenen Nebenbestandes									185	146	—		100	100	121	—	

Zu Formular D².

Schaftinhalte, Zuwachsmassen

und

Zuwachsprozente.

Stamm-Nro.	Baumklasse	Schaftinhalt ohne Rinde jetzt	vor 10 (5) Jahren	20 (10)	30 (15)	(20)	10j. zw im Bestandsalter 68/77 (72/77)	58/67 (67/72)	48/57 (62/67)	(57/62)	1j. zw % des Bestandsalters 68/77 (72/77)	58/67 (67/72)	48/57 (62/67)	(57/62)
		Fm												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. 1.	I	0,1506	0,1194	0,0806	0,0420		0,0312	0,0388	0,0386					
II 2.	II	0,2381	0,1874	0,1272	0,0590		0,0507	0,0602	0,0682					
III. 3.	III	0,3123	0,2410	0,1852	0,1008		0,0713	0,0558	0,0844					
IV. 1.	IV	0,3745	0,2810	0,1794	0,0674		0,0935	0,1016	0,1120					
V. 3.	V	0,5120	0,3632	0,2374	0,1194		0,1488	0,1258	0,1180					
VI. 1.	VI	0,6122	0,4594	0,3174	0,1654		0,1528	0,1420	0,1520					
VII. 4.	VII	0,7804	0,5324	0,3376	0,1268		0,2480	0,1948	0,2108					
	S.	2,9801	2,1838	1,4648	0,6808		0,7963	0,7190	0,7840		3,65	4,9	11,5	

Zu Formular D².

Darstellung der Wuchsverhältnisse
seit den letzten 20 Jahren
auf Grundlage der Probestammaufnahme und der Stammanalysen von 1878, sowie der früheren Aufnahmen,
berechnet auf 1 ha.

	Jetziger Hauptbestand	Entnommener Nebenbestand	Wuchsverhältnisse vor 5 Jahren	10	15	20	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8
Stammzahl (s)	872	260	1132	(1180)	1189	1522	Stück
Kreisflächensumme (G)	25 96	3,79	—	28,67 +3,00 = 31,67	—	20,82 +4,50 = 25,32	qm
Mittlere Bestandshöhe (h)	22,4	17,0	—	20,1	—	17,7	m
Mittlere Bestandsstärke (d aus G : s)	229	136	—	185	-	146	mm
h : d	97	—	—	109	—	121	
Bestandsmasse	458,46	37,08	—	—	—	—	Fm
Durchschnittlicher Zuwachs	5,954	—	—	—	—	—	„
Zw % der letzten 10 Jahre	3,65	—	—	—	—	—	

Uebersicht der Stammzahlen

geordnet nach Höhenregionen von je 250 m, theils mit, theils ohne

Holzart	Bonität	Höhenregion nach Metern		Bei einem mittlern bis 25	— 30	— 35	— 40	— 45	— 50	— 55	— 60	— 65	— 70	— 75
				erweisen die untersuchten Bestände										
Kiefer †	I	I	100 – 120	.	.	2155	1496	1319	1135	1118	975	767	648	586
	I	II	250 — 500	.	.	4039	2122	.	.	.	.	.	.	.
	I	II	250 — 500	.	.	2801	2569	.	1822	.	.	855	.	.
	II	I	100 — 120	.	3550	2456	1836	1551	1262	1081	985	825	.	.
	II	II	250 — 500	.	8200	.	3220	2184	.	.	1304	1112	.	.
Fichte ††	.	I	— 250	.	.	.	.	.	.	.	1362	.	.	.
	.	II	— 500	.	.	4126	2828	2146	1857	1755	1551	1461	1105	
	.	III	— 750	.	10878	5130	3233	1933*	2750	1880	1749	1582	.	790*
	.	IV	— 1000	.	7420	5213	4155	5590	5270	3063	2869	1800	1594	1237
	.	V	über 1000	.	.	.	.	2852	3135	2755	3612	2874	2457	1709
Buche †††	.	I	— 250	22322*	6550*	4900*	2186	950*	1805	1319	1089*	1231	1087	884
	.	II	— 500	14636	6808	5260	3572	2821	2185	2023	1578	1333	1204	984
	.	III	— 750	.	10903	7373	4562	3159	2720	2416	2266	1529	1301	1044
	.	IV	— 1000	.	.	17436	9558	7709	5744	3710	2345	1360	1139*	1377
	.	V	— 1250	.	.	.	.	6289*	5444*	5039	4814	4105	4164*	2023*

† Für Kiefern rühren die Zahlen aus 190 ältern Aufnahmen in Baden und 20 neuern in Bayern her; auf letztere beziehen sich die Vorträge auf Zeile 3 u. 5.

†† Für Fichten Durchschnittszahlen aus 230 ältern Aufnahmen in Baden.

††† Für Buchen „ „ 360 „ „ „ „

Beilage I.
(cfr. S. 470.)

auf ständigen Versuchsflächen

sowie nach Altersstufen von 5 zu 5 Jahren,

Ausscheidung von Standortsklassen.

Bestandsalter von Jahren														
—80	—85	- 90	—95	—100	—105	—110	—115	—120	—125	—130	—135	—140	—145	—150
pro ha eine Stammzahl von														
541	507	458	412	412	361	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	470	470	453	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	583	.	.	506	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
990	.	*784	*659	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*706	.	*550	*545	*512	.	*445	.	.	.	.	.	.	.	.
1185	1177	986	854	782	731	606	.	.	.	.	.	.	.	.
1444	*720	*709	*778	*695	*492	*385	.	.	.	.	.	.	.	.
772	677	749	650	581	568	535	504	.	.	.	.	.	.	.
878	842	925	904	886	839	639	592	386	350	347	.	.	.	.
8 80	993	1003	860	826	675	650	608	588	.	.	.	.	.	.
1371	1261	*865	*1547	1181	1100	1029	1009	1063	918	826	658	608	580	548
*2023	*2355	2279	1715	1671	1492	1363	1237	1146	1146	886	850	840	820	808

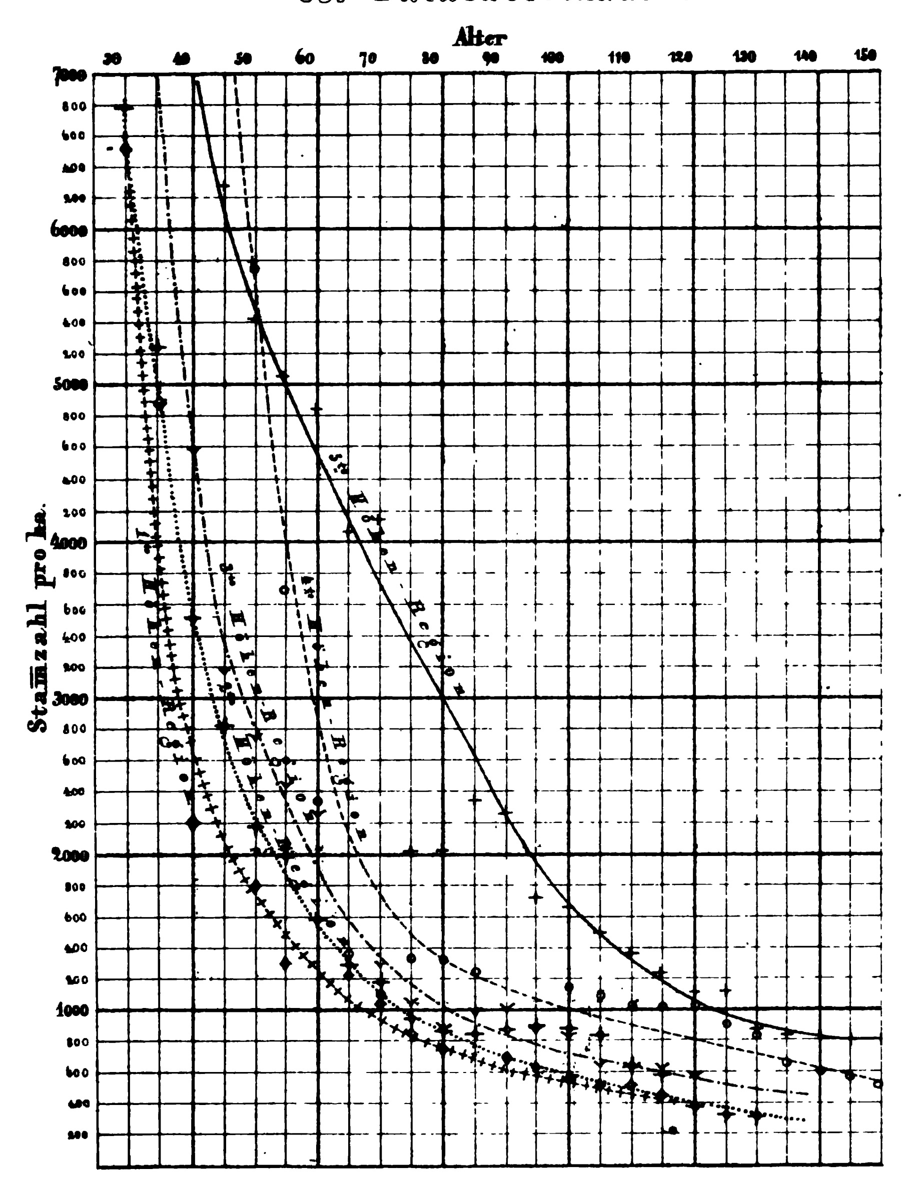
Bemerkung. Die mit * bezeichneten Zahlen rühren von einzelnen Aufnahmen her, können also gegenüber den Durchschnittszahlen nicht als maßgebend gelten.

Aufnahmen ständiger Versuchs-
in Baden (frühere Stärke-
berechnet für das metrische

Forstbezirke	Versuchsfläche №	Höhenregion №	Höhenregion bei Meter	Stämme im Bestandsalter von 105 Jahren	110	115	120	Bestandshöhe im Bestandsalter von 105 Jahren	110	115	120
1	2	3	4	5 (Stückzahl)	6	7	8	9 (Meter)	10	11	12
Bruchsal	31.	I	unter 250	620	556	523	.	23,9	24,2	24,5	.
"	33.	I	"	625	600	564	.	22,5	22,8	.	.
Neckargemünd	4.	II	251—500	.	411	(400)	386	29,7	30,0	30,2	30,5
Emmendingen	2.	II	"	1075	922	790	.	22,7	23,9	.	.
Säckingen	1.	III	501—750	.	753	753	742	.	24,6	25,4	25,9
St. Blasien	28.	IV	751—1000	870	858	667	.	21,3	22,2	24,0	.
"	13.	IV	"	1225	1206	1103	.	21,2	21,6	22,1	22,6
Kandern	13.	IV	"	1364	1361	1000	.	21,1	22,4	23,7	
Müllheim	1.	IV	"	1390	1197	(1165)	1137	19,2	20,4	21,1	21,6
St. Blasien	36.	IV	"	.	.	.	1100	.	.	.	23,0
"	17.	V	1001—1250	1144	1128	894	870	22,1	22,9	23,9	25,0
"	35.	V	"	.	.	.	933	.	.	23,0	24,0
Waldkirch	3.	V	"	.	1272	(1165)	1058	(18,5)	19,4	20,4	21,3
Wolfsboden	26.	V	"	1364	1318	.	.	21,2	21,4	.	.
St. Blasien	4.	V	"	1511	1490	1258	1225	19,6	20,2	20,8	21,6
Wolfsboden	25.	V	"	2072	2033	1600	(1590)	17,4	18,9	20,4	20,9

Beilage zu Seite
498 u. 499

Graphische Darstellung
der Stammzahlabnahme nach Höhenregionen
bei Buchenbeständen.



flächen für die Buche

messung in 1,5 m Höhe).

Maaß und zwar pro ha.

Beilage II.
(cfr. S. 471.)

(Hiezu die graphische Darstellung am Schlusse des Bandes.)

Bestandesstärke				Bestandsmasse				Durchschn. Zuwachs				Bemerkungen.
im Bestandsalter von				im Bestandsalter von				im Bestandsalter von				
105	110	115	120	105	110	115	120	105	110	115	120	
Jahren				Jahren				Jahren				
Centimeter				Festmeter				Festmeter				
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
28,2	29,5	30,8	.	480	485	(Streunutzung)		4,57	4,41	.	.	Die sämmtlichen Bestände sind der III. Standortsklasse zugerechnet.
27,0	27,7	28,2	.	440	445	(Streunutzung)		4,19	4,05	.	.	
30,8	31,6	33,0	34,9	(484)	511	536	551	4,61	4,65	4,66	4,60	
22,2	23,3	(24,2)	.	474	484	.	.	4,51	4,41	.	.	
.	24,6	25,8	26,1	.	472	540	558	.	4,30	4,70	4,65	
23,5	23,9	27,4	.	453	479	521	.	4,31	4,35	4,53	.	
20,2	21,5	23,2	(24,6)	470	525	580	.	4,48	4,77	5,04	.	
19,6	21,6	24,5	.	493	500	.	.	4,70	4,55	.	.	
20,5	21,8	22,2	.	486	511	523	530	4,63	4,65	4,60	4,42	
.	.	.	22,0	.	.	.	537	.	.	.	4,47	
(20,4)	20,7	21,5	24,7	475	488	516	583	4,51	4,44	4,48	4,86	
.	.	(23,8)	24,0	.	.	528	551	.	.	.	4,60	
(19,0)	20,9	22,4	23,6	.	486	536	558	.	4,42	4,66	4,65	
20,0	20,5	.	.	506	523	.	.	4,82	4,75	.	.	
18,4	19,9	21,3	21,7	452	484	514	548	4,31	4,41	4,47	4,57	
15,8	16,4	18,8	19,6	409	461	521	557	3,90	4,20	4,53	4,65	
		Durchschnittlich		469	493	531	553	4,48	4,48	4,61	4,61	

Beilage III a. (cfr. S. 474.)

Analyse der Probestämme

im Anschlusse an die

Wiederaufnahme einer ständigen Buchen-Versuchsfläche.

(Forstbezirk Pforzheim Distrikt I, Abtheil. 3 des Domainenwaldes Hagenschieß)
Versuchsfläche Nr. 6 = 0,25 ha. Buchen (rein) durchschn. 77 jährig,
aufgenommen 10. — 22. April 1878.

Aufnahme des Bestandes nach Stärkeklassen.

	Durchmesser in 1,3 m Meßhöhe nach cm.																																Ganze Stammzahl
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	—	43	
Nebenbestand	2	3	7	11	8	12	11	8	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65
Hauptbestand	.	.	.	.	2	2	14	9	20	12	20	14	16	9	20	8	22	3	10	6	9	4	6	5	1	1	1	2	.	1	.	1	218

Masse des Nebenbestandes: Derbbrennholz-Scheiter 2,30 Rm.
„ Prügel 9,40 „
Brennreisig 0,64 Wellenhundert
} Summa 9,269 Fm.

Probestämme des Hauptbestandes.

Der Klassen			der Probestämme					Bestands-Masse
№	Stammz.	qm	Alter	Kreisfläche	Durchm.	Höhe	Masse	Fm
I	31	0,576	69 Jahre	0,093 qm	15,4 cm	17—21 m	0,960 Fm	
II	31	0,754	76 „	0,121 „	17,6 „		1,443 „	
III	31	0,922	81 „	0,149 „	19,4 „		1 790 „	
IV	31	1,146	79 „	0,185 „	21,7 „	21—25 m	2,273 „	
V	31	1,385	80 „	0,224 „	23,8 „		2,814 „	
VI	31	1,678	80 „	0,270 „	26,3 „		3,649 „	
VII*)	32	2,529	78 „	0,395 „	31,7 „		5,396 „	
f. Versfl. S.	218	8,990	78 Jahre	1,437 qm	22,9 cm	22,4 m	S. 18,325 Fm	114,643 Fm
also pro ha	872	35,960	durchschnittlich				also pro ha	458,572 Fm

(Zu Spalte Kreisfläche senkrecht: je 5 Stämme)

Ergebnisse der Analyse der Probestämme.

Der Klassenstämme

	Kreisflächen mit Rinde in qm				Baumhöhen			
	jetzt	vor: 10	20	30 Jahren	jetzt	vor: 10	20	30 Jahren
I	0,0186	0,0151	0,0108	0,0066	20,0	18,7	16,1	12,8
II	0,0242	0,0208	0,0153	0,0091	21,0	19,0	16,6	13,7
III	0,0298	0,0248	0,0200	0,0138	22,4	20,1	17,9	15,6
IV	0,0370	0,0300	0,0205	0,0104	21,8	18,8	17,0	12,7
V	0,0448	0,0344	0,0267	0,0163	22,6	21,0	19,0	16,8
VI	0,0540	0,0449	0,0333	0,0220	25,0	22,5	19,9	16,5
VII	0,0790	0,0600	0,0413	0,0208	24,0	20,6	17,7	14,6
Zusammen:	0,2874	0,2300	0,1679	0,0990				
Mittel:	0,0411	0,0329	0,0042	0,0141 qm	22,4	20,1	17,7	14,7 m
Durchm.:	22,9	20,5	17,5	12,4 cm				

Durchschnittlicher jährlicher:	Stärkewuchs	Höhenwuchs
	0,24 — 0,28 — 0,41 cm	0,23 — 0,24 — 0,30 m

*) Die Ausscheidung von 5 Stärkeklassen dürfte genügen, ist auch bereits vom Vereine beschlossen. D. H.

Zu Beil. III a

Resultat der früheren Aufnahmen des Bestandes.

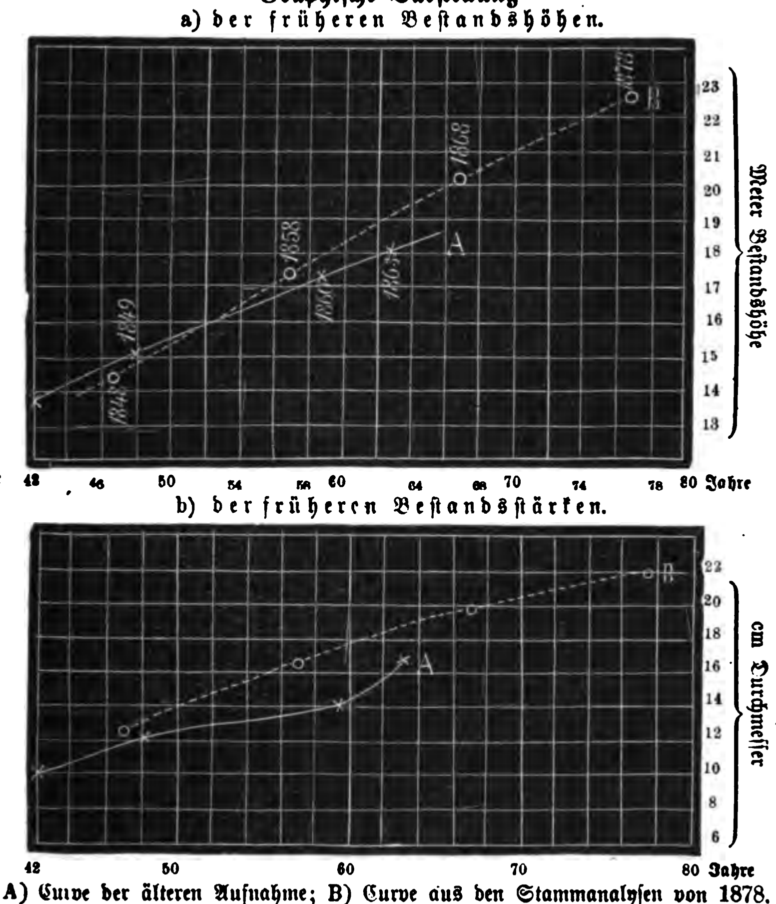
(mit Messung der Grundflächen bei 1,5 m Meßhöhe).

Jahrgänge:	1843	1849	1860	1864
Bestandsalter:	42 Jahre	48 Jahre	59 Jahre	63 Jahre
Stammzahl pro ha:	2889	2183	1522	1189
Kreisflächensumme p. ha:	27,0 qm	28,2 qm	27,8 qm	30,7 qm
Bestandshöhe:	13,8 m	15,0 m	17,4 m	18,0 m
Bestandsstärke:	10,9 cm	12,8 cm	15,2 cm	17,2 cm
Masse:	222,4 Fm	250,0 Fm	278,91 (?) Fm	315,9 Fm

Bemerkung. Die frühern Aufnahmen erfolgten durch Kreisflächen-Messung an sämmtlichen Stämmen in 1,5 m Höhe über dem Boden, nach 3—5 Höhenklassen, für deren jede der Mittelstamm berechnet, aufgesucht und entweder gefällt und aufgenommen, oder stehend aus seiner gemessenen Höhe, Kreisfläche und der vorgeschriebenen Formzahl kubirt wurde.

Graphische Darstellung

a) der früheren Bestandshöhen.



b) der früheren Bestandsstärken.

A) Curve der älteren Aufnahme; B) Curve aus den Stammanalysen von 1878.

Beilage III b.
(cfr. S. 475.)

Gleiche Versuchsfläche wie vor.

Ermittlung der früheren Baumhöhen

des

jetzigen Hauptbestandes.

Probestamm der I. (schwächsten) Stärkeklasse (20,0 m hoch, 72 jährig).

				jährlich	Baumhöhe		10j. Wuchs
Obere Endsektion:	9jährig;		1 m lang	0,111 m	vor 10 Jahren	20,0 —	1,25 = 18,75 m
Sektion 2: 17	„ ;	17 — 9 = 8 Jahre	2 m „	0,250 m	„ 20 „	18,75 —	2,61 = 16,14 m
gerechnet „ 3: 24	„ ;	24 — 17 = 7 „	2 m „	0,286 m	„ 30 „	46,14 —	3,36 = 12,78 m
von jetzt „ 4: 29	„	29 — 24 = 5 „	2 m „	0,400 m	„ 40 „	12,78 —	2,58 = 10,20 m
nach „ 5: 38	„ ;	38 — 29 = 9 „	2 m „	0,222 m	„ „		
rückwärts „ 6: 43	„ ;	43 — 38 = 5 „	2 m „	0,400 m	„ „		

Probestamm der II. Stärkeklasse (21,0 m hoch, 75 jährig).

				jährlich	Baumhöhe		10j. Wuchs
Obere Endsektion:	10jährig;		2 m lang	0,200 m	vor 10 Jahren	21,0 —	2 = 19,00 m
Sektion 2: 18	„ ;	8 Jahre	2 m „	0,250 m	„ 20 „	19,0 —	{2 0 +0,4} = 16 60 m
„ 3: 28	„ ;	10 „	2 m „	0,200 m			
„ 4: 31	„ ;	3 „	2 m „	0,667 m	„ 30 „	16,6 —	{1,6 +1,33} = 13,67 m
„ 5: 42	„ ;	11 „	2 m „	0,182 m			
„ 6: 46	„ ;	4 „	2 m „	0,500 m	„ 40 „	13,67 —	{0,67 +1,82} = 11,18 m

Probestamm der III. Stärkeklasse (22,4 m hoch, 81 jährig).

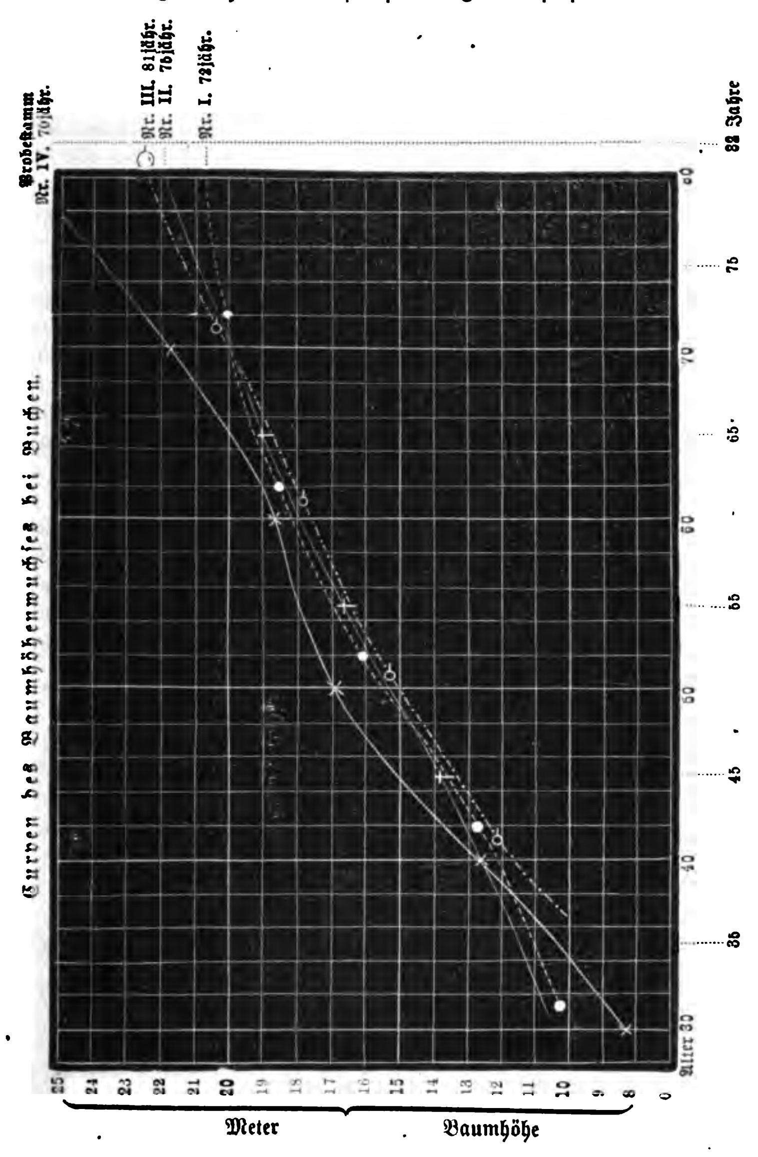
				jährlich	Baumhöhe		10j. Wuchs
Obere Endsektion:	7jährig;		1,4 m lang	0,200 m	vor 10 Jahren	22,4 —	{1,40 +0,86} = 20,14 m
Sektion 2: 14	„ ;	7 Jahre	2 m „	0,280 m	„ 20 „	20,14 —	{1,14 +1,10} = 17,90 m
„ 3: 25	„ ;	11 „	2 m „	0,182 m	„ 30 „	17,60 —	{0,91 +1,43} = 15,56 m
„ 4: 32	„ ;	7 „	2 m „	0,286 m	„ 40 „	15,56 —	{0,57 +2,00 +0,66} = 12,33 m
„ 5: 38	„ ;	6 „	2 m „	0,333 m	„		
„ 6: 44	„ ;	6 „	2 m „	0,333 m			

Probestamm der IV. Stärkeklasse (21,8 m hoch, 70 jährig).

				jährlich	Baumhöhe		10j. Wuchs
Obere Endsektion:	9jährig;		2,8 m lang	0,310 m	vor 10 Jahren	21,8 —	2,98 = 18,82 m
Sektion 2: 20	„ ;	11 Jahre	2 m „	0,182 m	„ 20 „	18 82 —	1,82 = 17,00 m
„ 3: 26	„ ;	6 „	2 m „	0,333 m	„ 30 „	17,00 —	4,33 = 12,67 m
„ 4: 29	„ ;	3 „	2 m „	0,667 m	„ 40 „	12,67 —	4,47 = 8,20 m
„ 5: 35	„ ;	6 „	2 m „	0,833 m	(anormal, aus Unterdruck emporgewachsen).		
„ 6: 38	„ ;	3 „	2 m „	0,667 m			
„ 7 43	„ ;	5 „	2 m „	0,400 m			

Beilage III c
(cfr. S. 475.)

Graphisches Verfahren
der
Interpolation früherer Baumhöhen.



Note 83. Mit Bezug auf den Vortrag S. 472 und von der *) Note daselbst verständigt, sprach Herr Professor Schuberg sich nachträglich noch aus, wie folgt:

Das Verfahren, durch die Analyse an je 1 Probestamm jeder Stärkeklasse und aus den daraus gewonnenen Mittelzahlen auf das Wuchsverhalten des ganzen Bestandes zu schließen, darf nur als ein Hilfsmittel aufgefaßt werden, um vorläufig einen besseren Einblick, beziehungsweise beim Kahlhiebsverfahren, welches die Wiederholung der Beobachtungen abschneidet, noch einen Rückblick auf die frühere Bestandsentwicklung zu gewinnen. Einen vollen Ersatz für die versäumten früheren Aufnahmen eines Bestandes, welche allein seinen Zustand in den jüngeren Wuchsperioden hätten feststellen können, bietet es selbstverständlich nicht. Auf alle Fälle liefern die Stammanalysen ein reiches Material, um genauen Aufschluß über das Wuchsverhalten von Einzelbäumen zu erhalten, deren derzeitige Stellung in einem mehr oder weniger geschlossenen Bestande uns bekannt ist.

Uebrigens müssen fortgesetzte Bestandsuntersuchungen, wenn mit jeder Wiederaufnahme auch Stammanalysen verbunden werden, mit zunehmender Sicherheit nachweisen, wieweit sich die aus Probestamm-Analysen abgeleiteten Bestandsfaktoren (Bestands-Höhe, -Stärke 2c.) früherer Altersstufen von den damaligen wirklichen Faktoren des stammreicheren Bestands je nach seiner Entstehung und Behandlung entfernen. Es liegen Anzeichen vor, daß die Faktoren aus den Analysen um einen bestimmten Prozentsatz, welcher mit dem Zeitabstand (also mit der Ausdehnung der Analysen auf jüngere Altersstufen) wächst, gegenüber den wirklichen Bestandsfaktoren der früheren Altersstufen größer sind. Es könnte also mittelst des Prozentsatzes eine Umrechnung der analytischen Ergebnisse vorgenommen und dadurch eine bessere Vergleichbarkeit erzielt werden. Inwieweit die Prozentsätze nach Holzarten, Standortsklassen, Stammreichthum u. s. w. schwanken, wäre noch festzustellen.

Das

Forstliche Versuchswesen.

Band II.

Unter Mitwirkung

forstlicher Autoritäten und tüchtiger Vertreter der Naturwissenschaften

herausgegeben

von

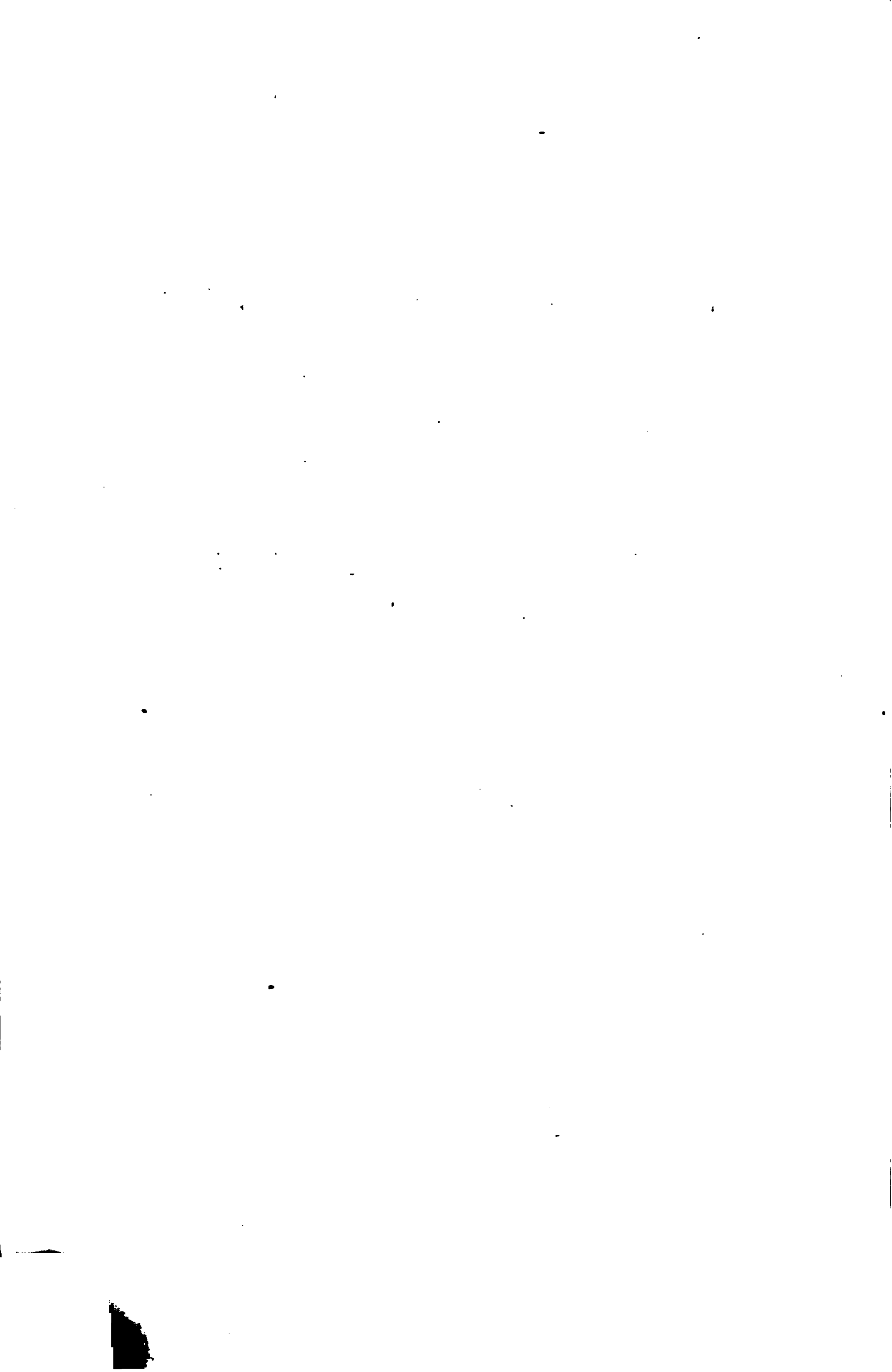
August Ganghofer,

Ministerialrath im k. b. Staatsministerium der Finanzen zu München.

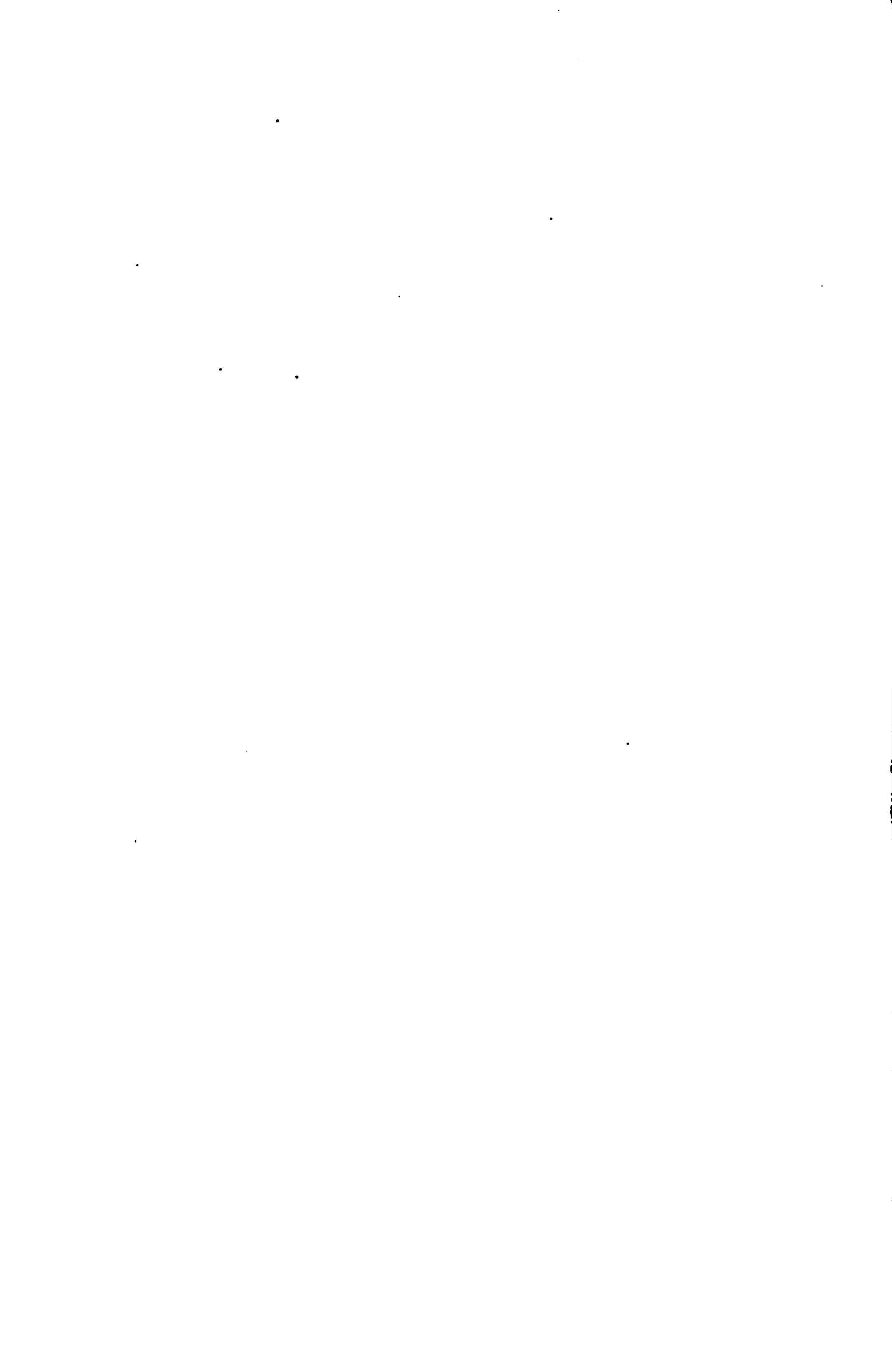
Augsburg.

In Commission der B. Schmid'schen Buchhandlung.

1884.



Das
Forstliche Versuchswesen.



Inhalt des II. Bandes.

(Heft 1. S. 1—272.)

(Heft 2. S. 273—477.)

(Cfr. Note zum Inhaltsverzeichniß des I. Bandes.)

Vorwort zu Band II.

Als der ergebenst Unterfertigte im Mai 1877 das Vorwort für den Band I. des gegenwärtigen Werkes schrieb, glaubte er die beiden Bände, auf deren Umfang das Werk berechnet war, in kürzerer Zeit vollenden zu können, als geschehen ist. Einestheils trafen die Voraussetzungen, die für diese Hoffnung grundlegend waren, nach manchen Richtungen nicht voll zu, anderseits aber wird Niemand in Abrede stellen können, daß gar manche Abschnitte des Werkes früher nicht in so vollständiger Weise zu bearbeiten gewesen wären, wie das Werk sie jetzt enthält.

Deßhalb werden die hochgeschätzten Fachgenossen dem Herausgeber für die Verzögerung gewiß gerne Nachsicht schenken, zumal da die Verlagsbuchhandlung, welche das Werk in Commission genommen hat, demselben einen Umfang von c. 63 — statt 60 — Bogen gegeben hat, ohne für die Abonnenten eine Erhöhung des Preises eintreten zu lassen.

Es sei gestattet, hier noch beizufügen, daß für anderweitige Fortsetzung des Werkes nach Maßgabe der fortschreitenden Arbeiten und Erfolge des forstlichen Versuchswesens bereits Vorsorge getroffen worden ist.

München im Juni 1884.

Ganghofer.



Geschichtliche Entwickelung
der
forstlich-meteorologischen Stationen
und
ihre zukünftigen Aufgaben.

Von Dr. E. Ebermayer, k. Universitäts-Professor in München.

Wenn ich einen Rückblick werfe auf die Entwickelung der forstlich-meteorologischen Stationen, so kann ich nur erfreut sein über die Anerkennung und über die rasche Verbreitung, welche dieselben seit ihrer ersten Gründung in Bayern nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern, in neuerer Zeit sogar in Amerika gefunden haben.

Mit der Idee, die klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes durch exakte Beobachtungen zu erforschen, beschäftigte ich mich schon im Jahre 1861, wo ich in der „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern" einen längeren Artikel über „die Gründung und das Bedürfniß forstlicher Versuchsanstalten" veröffentlichte, in welchem von mir verschiedene naturwissenschaftliche Untersuchungs-Objekte bezeichnet wurden, die in Angriff zu nehmen wären.

Ich sah ein, daß zur Erforschung des Waldklimas geeignete meteorologische Instrumente und Apparate im Innern des Waldes und auf einer freien nicht bewaldeten Fläche aufgestellt und regelmäßig beobachtet werden müssen.

Nachdem ich die Auswahl der hiezu geeigneten Instrumente getroffen hatte und dieselbe auch auf solche Apparate ausdehnte, welche zur Lösung anderer forstlich wichtiger Fragen geeignet sind, wie zur Erforschung der Boden- und Baumtemperaturen, zur Ermittelung der auf den Boden geschlossener Wälder gelangenden Niederschlagsmengen im Vergleich zu nicht bewaldeten Flächen, zur Erforschung des Einflusses, welchen der Wald und die Bodendecke auf die Verdunstung des

Bodenwassers hat, nachdem ferner Versuche über die zweckmäßigste Aufstellung dieser Instrumente und Apparate gemacht waren, ging ich im Jahre 1864 daran, die gefaßte Idee zur Ausführung zu bringen.*) Ohne Gewährung von Staatsmitteln und ohne Unterstützung der bayerischen Forstverwaltung wäre dieß selbstverständlich nicht möglich gewesen.

Ich legte daher dem k. bayer. Staatsministerium der Finanzen den ausgearbeiteten Plan vor und bat zunächst nur um Gewährung jener Mittel, die zur Errichtung einiger forstlich-meteorologischer Stationen nothwendig waren. Dem damaligen Finanzminister, Hrn. v. Pfretzschner, und dem einstigen Vorstand der bayerischen Forstverwaltung, Herrn Ministerialrath von Mantel, ist es zu danken, daß diese Untersuchungen in Bayern zur Ausführung gelangten. Hätten diese Herren damals nicht hilfreiche Hand geboten, so wäre vielleicht heute noch keine Station zur wissenschaftlichen Erforschung des Waldklimas errichtet. Die Namen dieser beiden hochgeehrten Männer sind daher mit dem forstlich-meteorologischen Versuchswesen aufs Innigste verknüpft.

Nachdem von mir noch eine Instruktion für forstlich-meteorologische Beobachtungen ausgearbeitet worden war,**) wurde durch höchste Entschließung des k. Staatsministeriums der Finanzen vom 20. Sept. 1866 angeordnet, vorerst 3 Stationen (Rohrbrunn im Spessart, Altenfurt im Nürnberger Reichswald und Seeshaupt am Starnberger See) zu errichten. Bald nachdem diese Stationen ihre Thätigkeiten begonnen hatten, wurde in der Beilage zur Augsb. Allgemeinen Zeitung (1867, Nr. 137) von einem Correspondenten mit Anerkennung hervorgehoben, daß die bayer. Forstverwaltung, resp. das k. Staatsministerium der Finanzen beabsichtige, noch mehrere meteorologische Stationen für forstliche Zwecke

*) Sämmtliche Instrumente und Apparte, welche bei den forstlich-metereol. Stationen in Anwendung kamen, worunter sich auch ein von mir construirter Evaporationsapparat befindet, der zur Bestimmung der verdunsteten Bodenfeuchtigkeit dient, waren bei der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 vertreten, wofür mir die Fortschrittsmedaille zuerkannt wurde. Zu derselben Zeit fand der erste internationale Meteorologen-Congreß in Wien statt, der ebenfalls ein lebhaftes Interesse für diese Instrumente bekundete. Endlich betheiligte ich mich auch an der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London im Jahre 1876.

**) E. Ebermayer, Instruktion für die Beobachter der für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen in Bayern. Aschaffenburg, Wailandt'sche Druckerei 1866. Ein Abdruck dieser Instruktion findet sich im 4. Bd. der „Forstlichen Mittheilungen", 1867.

zu errichten. Es lag nun im Interesse des neuen Institutes, das große Publikum über den Zweck, über die Aufgabe und Bedeutung dieser Stationen zu belehren. Dieß geschah denn auch von meiner Seite in einem längeren Artikel der Allgemeinen Zeitung desselben Jahrgangs und in Jelinek's „Zeitschrift für Meteorologie" 1868, 3. Bd.*)

Schon am 2. Okt. 1867 wurde durch Entschließung des k. Finanzministeriums die Gründung von noch 3 anderen Stationen angeordnet (Johanneskreuz im Pfälzer-Wald, Ebrach im Steiger-Wald und Duschlberg im bayer. Wald). Vom Jahre 1868 an konnten die Beobachtungen an sämmtlichen Stationen regelmäßig (täglich zweimal) durchgeführt werden.

Gleichzeitig mit den forstlich-meteorologischen Stationen habe ich an zahlreichen, über ganz Bayern verbreiteten k. Forstrevieren phänologische und klimatologische Beobachtungen in's Leben gerufen, die den Zweck haben, den Einfluß des Klima's auf die Entwickelung der Pflanzen nachzuweisen. Die klimatologischen Beobachtungen geschehen ohne Instrumente und beschränken sich auf Aufzeichnungen der Tage des ersten und letzten Schneefalls, des ersten Spät- und Frühfrostes, der Zahl aller Frost- und Schneefalltage, der Tage, an welchen die Erde mit Schnee bedeckt war, der Zeit der Schneeschmelze, der Tage, an welchen Gewitter, Stürme, Hagel vorkamen, der Thau-, Regen- und Nebeltage, der hellen, halbhellen und trüben Tage, des Anfangs, Endes und der Dauer der Jahreszeiten. Alle diese Aufzeichnungen machen keine besondere Mühe und können sehr leicht durchgeführt werden, wenn täglich der Eintritt dieser Witterungserscheinungen kurz notirt wird.

Ebenso geringe Arbeit erfordern die phänologischen Beobachtungen, welche sich auf die Aufzeichnungen des Tages beschränken, an welchem an besonders hiezu ausgewählten Waldbäumen, Obstbäumen, Sträuchern, Getreide und Futterpflanzen der Eintritt der ersten Blattentfaltung und der allgemeinen Belaubung, der ersten vollständig entwickelten Blüthe und der allgemeinen Blüthezeit, der völligen Fruchtreife und des Laubabfalls erfolgte. Ferner ist an den Bäumen jedes Jahr die Länge der Jahrestriebe zu messen. Bei den landwirthschaftlichen Culturpflanzen ist zu notiren: die Zeit der Aussaat, das Erscheinen der ersten Blätter

*) Vergl. ferner meinen Artikel über „die in Bayern zu forstlichen Zwecken errichteten Stationen" in der Forst- und Jagdzeitung, 1868, Novbrheft.

(das Aufgehen), das Erscheinen der ersten Blüthe, die Zeit der Fruchtreife und der Ernte.

Beschränkt man sich auf die wichtigsten und verbreitetsten Gewächse einer Gegend, so verursachen auch diese Untersuchungen kaum nennenswerthe Arbeit, gewähren dagegen viel Interesse, besonders wenn sie mehrere Jahre hindurch fortgesetzt und die Ergebnisse mit einander verglichen werden. Der Werth und Nutzen dieser klimatologischen und phänologischen Beobachtungen wäre ein sehr großer, wenn sie von jedem Oberförster gemacht würden. Denn nach einer Reihe von Jahren gelangte man zu Normalzahlen, die zur Herstellung eines phänologischen und klimatologischen Kalenders benutzt werden könnten, aus welchem nicht nur der durchschnittliche klimatische Charakter der betreffenden Gegend, sondern auch der Tag des Eintritts der verschiedenen Entwicklungsphasen der im Bezirke vorkommenden forst- und landwirthschaftlichen Gewächse zu ersehen wäre.

Einen Abdruck der von mir im Jahre 1868 ausgearbeiteten Instruktion für klimatologische und phänologische Beobachtungen enthält dieses Werk an späterer Stelle.*)

Sehr erfreulich war es, daß mein Bestreben, die forstliche Meteorologie in genannter Weise zu fördern, auch bald von anderen Ländern und von Privatwaldbesitzern unterstützt wurde.

Schon im Juli 1868 wurde auf Antrag des Direktors der Domänen und Forsten vom Regierungsrath des Kantons Bern die Genehmigung ertheilt, daß durch den Kantonsforstmeister Fankhauser an 3 Orten (Interlaken, Pruntrut und Bern) forstlich-meteorologische Stationen errichtet werden. Am 1. Mai 1869 war die Einrichtung derselben so weit vollendet, daß die Beobachtungen beginnen konnten.**) Auf Ansuchen des Herrn Grafen von Berchem-Hainhausen wurde

*) Die Bedeutung dieser Beobachtungen erkennend, hat die internationale Conferenz für land- und forstwirthschaftliche Meteorologie, welche im September vorigen Jahres in Wien versammelt war, beschlossen, den Entwurf einer gemeinsamen Instruktion für phänologische Beobachtungen einem besonderen engeren Comité zu übertragen, welches aus drei Mitgliedern bestehen soll. In dieses Comité wurden gewählt: Mascart, Direktor der meteorologischen Centralanstalt in Frankreich, Professor Osnaghi, Vicedirektor der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien und Prof. Ebermayer in München, Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns.

**) Vergl. a. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen, Aprilheft 1869.

von mir im Septbr. 1868 eine Wald- und Feldstation auf der Domäne Kuttenplan in Böhmen eingerichtet; im Jahre 1870 hat das k. italien. Landeskultur-Ministerium die Errichtung einer Station bei Vallombrosa (Provinz Florenz) beschlossen; vom Januar 1875 an datiren die Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen, welche von Professor Dr. Müttrich in Eberswalde im Königreich Preußen und in den Reichslanden eingerichtet wurden. Später trat eine Station im Herzogthum Braunschweig und in jüngster Zeit eine im Königreich Württemberg in's Leben. Auch Frankreich betheiligt sich an diesen Forschungen sehr lebhaft, und bald werden auch Beobachtungen aus Ungarn und Amerika vorliegen.

In Oesterreich bestehen zwar vorläufig noch keine forstlichen Doppelstationen, doch werden unter der Leitung des auf dem Gebiete der Agrarmeteorologie wohl bekannten Ministerialrathes Dr. Ritter Lorenz von Liburnau meteorologische Untersuchungen forstlich wichtiger Specialfragen vorgenommen.*)

Im Königreich Sachsen wurden schon im Jahre 1862 und 1863 auf mehreren Forstrevieren durch Professor Dr. Krutzsch allgemeine meteorologische Stationen in's Leben gerufen, denen neben den üblichen Witterungsaufzeichnungen auch zur Aufgabe gemacht wurde, zu ermitteln, durch welche Verhältnisse es bedingt wird, daß Pflanzen an den sogenannten Frostorten häufiger, als anderswo erfrieren. Forstlich-meteorologische Stationen im obigen Sinne sind in Sachsen nicht vorhanden.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß in kurzer Zeit sich ein ziemlich ausgedehntes Netz von vollständig eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen gebildet hat, und daß diesem speciellen Theile der Meteorologie große Aufmerksamkeit zugewendet wird. Dieser Thätigkeit ist es hauptsächlich zu danken, daß der zweite internationale Meteorologen-Congreß in Rom (1879) auf Anregung des österreichischen Delegirten, Ritter Lorenz von Liburnau, beschlossen hat, eine internationale Conferenz für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie in Wien einzuberufen, welche im vorigen Jahre vom 6.—9. Septbr. in Wien stattfand. Es waren dabei die meisten europäischen Staaten vertreten: Frankreich, Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Dänemark, Schweiz, Deutschland (durch

*) Vergl. „Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs", herausgegeben von Prof. Dr. v. Seckendorff.

Prof. Dr. Neumayer, Direktor der deutschen Seewarte in Hamburg; Hofrath Dr. Bruhns, Direktor der Sternwarte und des meteorologischen Instituts in Leipzig; Prof. Dr. Müttrich, Vorstand der meteorol. Abtheilung des forstlichen Versuchswesens in Preußen; Prof. Dr. Richter in Tharand, Delegirter des deutschen Landwirthschaftsrathes in Berlin; Prof Dr. Ebermayer in München, Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen in Bayern). Aus den interessanten Verhandlungen dieser ersten internationalen Conferenz geht hervor, wie viel noch zu thun ist, um nur die wichtigsten Fragen der forstlichen und landwirthschaftlichen Meteorologie zum Abschluß zu bringen. In Anbetracht der bedeutungsvollen Aufgaben der Agrar-Meteorologie faßte die Conferenz folgende Resolution:

„Es ist sehr wünschenswerth, daß wenigstens in größeren Staaten und wo entsprechende Einrichtungen nicht bereits getroffen sind, eigene Centralinstitute für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie errichtet werden, welche die Aufgaben dieses Beobachtungszweiges im Auge behalten, zur Completirung der Beobachtungsmethoden beitragen, untergeordnete Stationen errichten oder deren Einrichtung anregen und Private oder Gesellschaften rc. bei der Errichtung und Führung solcher Stationen unterstützen, die Arbeiten derselben controliren, die betreffenden Daten sammeln und verwerthen sollen. Diese Centralinstitute sollen mit den allgemeinen meteorologischen Centralanstalten insbesondere bezüglich der kritischen Auswahl der Beobachtungsmethoden sowie wegen der Publikationen in Beziehung bleiben."

Ferner wurde von der bezeichneten Conferenz „zur Erforschung der klimatischen Eigenthümlichkeiten, durch welche sich Massenvegetationen, wie Wald, Wiese, Moor, Haide theils von einander, theils von unbewachsenem Lande unterscheiden, die weitere Ausbreitung von Parallel-Stationen wie die zuerst in Bayern, dann auch in der Schweiz und in mehreren deutschen Staaten errichteten, empfohlen."

Da, wie oben erwähnt, ein ziemlich ausgedehntes Netz von Parallel-Stationen schon besteht und alle diese Anstalten sich mit der Erforschung des Waldklimas befassen, so dürfte bei allenfallsiger weiterer Vermehrung derselben ein Hauptaugenmerk auf die richtige Auswahl geeigneter Lokalitäten gerichtet werden, wenn beachtenswerthe neue Resultate erzielt werden sollen. Es sind in Zukunft vorzugsweise Gebirgslagen und ausgedehnte Ebenen, Orte an der Meeresküste und tief im Innern der Continente, auch Orte von hohen und niedrigen Breitegraden zu berücksichtigen.

Nachdem es sich bei diesen Forschungen vorzugsweise darum handelt, die Größe der klimatischen Abweichung der Waldluft von der Luft einer nicht bewaldeten Fläche kennen zu lernen, so sind die Durchschnittszahlen, welche durch 10jährige Beobachtungen erhalten werden, gewiß ausreichend, um dieses relative Verhältniß mit hinreichender Genauigkeit auszudrücken. Freilich würden 20jährige Beobachtungen noch genauere Durchschnittszahlen liefern, doch wäre dieser Gewinn im Vergleich zur Arbeit, zum großen Zeitaufwand und zu den ziemlich beträchtlichen Kosten, welche diese Beobachtungen erfordern, zu gering, um eine so lange Beobachtungszeit rechtfertigen zu können. Auch noch aus einem anderen Grunde ist es empfehlenswerth, nach etwa 10 Jahren die Beobachtungen an einem Orte abzuschließen. Wenn man nämlich bedenkt, welche unendliche Ausdauer dazu gehört, täglich zweimal zu bestimmten Zeiten, selbst bei schlechtestem Wetter und oft ziemlich weit vom Wohnorte entfernt, sowohl im Walde als auf freiem Felde den Stand zahlreicher Instrumente abzulesen und in das Tagebuch einzutragen, so ist es begreiflich, daß sich beim Beobachter mit der Zeit leicht eine gewisse Unlust einstellt, die jedenfalls die Verläßigkeit der Beobachtungen nicht fördert.

Ein zeitweiliger Wechsel des Personals während der 10jährigen Periode dürfte deßhalb in den meisten Fällen angezeigt sein. Die Witterungsaufzeichnungen an den allgemeinen meteorologischen Stationen können bezüglich des Zeitaufwandes und der Mühe mit den forstlich-meteorologischen Beobachtungen nicht verglichen werden. Nicht nur sind bei jenen die Instrumente gleich unmittelbar vor dem Fenster des Beobachters angebracht, sondern es ist auch die Zahl der Beobachtungsobjekte eine viel geringere als bei den forstlich-meteorologischen Untersuchungen.

In Anbetracht dieser Verhältnisse habe ich nach 10jährigem Bestande der bayerischen forstlich-meteorologischen Stationen bei höchster Stelle beantragt, dieselben zum Theil ganz aufzuheben, zum Theil in allgemeine Stationen III. Ordnung umzuwandeln, an welchen nur Messungen der Niederschlagsmengen vorgenommen und täglich die höchsten und niedrigsten Wärmegrade, Bewölkung des Himmels, Gewitter &c. aufgezeichnet werden.

Da aber im Hochgebirge noch keine Untersuchungen angestellt worden sind, wurde von höchster Stelle zugleich ein zweiter Antrag genehmigt, der dahin ging, an Stelle der bisherigen Forststationen 2—3 neue in den bayerischen Alpen und eine im Fichtelgebirge zu errichten. Die Auswahl geeigneter Orte ist bereits erfolgt, und noch in diesem

Herbst werden diese Gebirgs-Stationen vollständig ausgerüstet, so daß mit dem Jahre 1882 die regelmäßigen Beobachtungen an denselben beginnen können.

Die Publikation der Ergebnisse geschah während der 10jährigen Thätigkeit der erwähnten bayerischen Stationen (von 1868—1878) in der Weise, daß ich monatlich eine tabellarische Zusammenstellung derselben machte, die in einer bestimmten Anzahl von Exemplaren unter dem Titel „Beobachtungsergebnisse der im Königreich Bayern für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen“ gedruckt und an sämmtliche europäische meteorologischen Centralanstalten, dann an solche Privatpersonen verschickt wurde, von denen mir bekannt war, daß sie sich für diese Forschungen besonders interessiren. Mehrere Jahre lang erschienen Abdrücke dieser Monats-Ergebnisse auch in der „Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“. Bald sah ich jedoch ein, daß der Leserkreis dieser Zeitschrift für die trockenen Zahlen zu wenig Interesse haben dürfte und habe deßhalb später diese letztere Art der Veröffentlichung aufgegeben und nur den ersten Modus beibehalten. Das große forstliche Publikum schenkt diesen Forschungen erst dann die nöthige Aufmerksamkeit, wenn die Tausenden von Zahlen so verarbeitet sind, daß der Leser aus dem Text unmittelbar die charakteristischen klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes und seine Bedeutung als klimatischen Faktor ersehen kann. Diese Erwägungen und die Ueberzeugung, daß durch eine derartige Verarbeitung des Materials das Interesse am forstlich-meteorologischen Versuchswesen auch in weiteren Kreisen erweckt wird, veranlaßten mich, schon nach 3 Jahren die damals bereits über fünftausend betragenden einzelnen Beobachtungs-Ergebnisse im obigen Sinne zu verarbeiten. Diese ersten Resultate der forstlichen Versuchsanstalten in Bayern erschienen im Jahre 1873 unter dem Titel: „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden 2c. Aschaffenburg, Verlag von C. Krebs (jetzt Parey in Berlin).

Die große Anerkennung, welche dieses Werk im In- und Auslande fand, eiferte mich zu weiteren forstlich-wichtigen Untersuchungen an.*) Sobald es meine Berufsgeschäfte und sonstigen Arbeiten gestatten, werde ich in gleicher Weise das nun vorliegende 10jährige Material der meteorologischen Beobachtungen verwerthen und die Gesammt-Resultate veröffent-

*) E. Ebermayer, die gesammte Lehre der Waldstreu mit Rücksicht auf die chemische Statik des Waldbaues. Berlin 1876, Verlag von Jul. Springer.

lichen. Steht mir das nöthige Hilfspersonal zu Gebote, so wird auch bald die Publikation der mehr als 12jährigen klimatologischen und phänologischen Beobachtungen in Angriff genommen. Es sind dieß so zeitraubende und mühevolle Arbeiten, daß ein Einzelner sie unmöglich bewältigen kann.

Nachdem sich gegenwärtig an sehr verschiedenen Orten zahlreiche Beobachter mit der Untersuchung des Waldklima's beschäftigen, wird schon in wenigen Jahren diese hochwichtige Frage der Hauptsache nach zum Abschluß gebracht werden können. Ist uns dann der Einfluß bekannt, welchen der Wald unter verschiedenen Verhältnissen auf sein Klima äußert, so können wir daraus sichere Schlüsse auf die klimatischen Veränderungen ziehen, welche nach der Entwaldung an jenen Stellen eintreten müssen, wo bisher größere Waldcomplexe standen. Denken wir uns ein Land zum größeren Theil bewaldet, so muß, auch wenn der Wald auf seine nächste Umgebung gar keine klimatische Wirkung äußern sollte, nach der Entwaldung doch eine sehr wesentliche Aenderung der klimatischen Verhältnisse überall dort eintreten, wo bisher der Wald stand. Denn nachdem wir mit Bestimmtheit wissen, daß die Atmosphäre direkt von den Sonnenstrahlen nur wenig Wärme empfängt und die Erwärmung der Luft fast ausschließlich vom erwärmten Boden aus geschieht, nachdem es ferner keinem Zweifel unterliegt, daß nach der Entwaldung die Bodenoberfläche durch die Sonne viel stärker erwärmt wird, als im bewaldeten Zustande, so ist begreiflich, daß durch die Entwaldung auch die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse der atmosphärischen Luft sehr beträchtlich geändert werden müssen. Es bilden sich nach der Entwaldung namentlich während der wärmeren Jahreszeit auf der nackten Bodenoberfläche warme aufsteigende Luftströme, die einen großen Einfluß auf die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der höheren Luftschichten äußern und bei feuchter Luft im Sommerhalbjahr oft Veranlassung zur Bildung von Haufenwolken, lokalen Gewittern und wahrscheinlich auch zur Entstehung von Hagelwetter geben. Die über einem Walde emporsteigenden Luftströme sind jedenfalls kühler und relativ feuchter, erreichen auch niemals die Stärke wie jene und können deßhalb in gewissen Höhen der Atmosphäre nicht dieselben Erscheinungen hervorbringen, wie die heißen Luftströme, welche über einer kahlen Bodenfläche senkrecht emporsteigen.

Ist daher der größere Theil eines Landes bewaldet, so müssen nach der Entwaldung auch die allgemeinen klimatischen Verhältnisse mehr oder weniger verändert werden. Treten an Stelle des Waldes

Wiesen, Kleefelder ꝛc. ꝛc., so können die Folgen der Entholzung nicht so stark sein, als bei unbepflanztem, kahlen Boden, weil diese sich nicht so stark erwärmen, als nackter Boden.

Bei den bisherigen Erörterungen der Waldfrage hat man diese vertikalen klimatischen Einwirkungen des Waldes nach oben ganz außer Acht gelassen und suchte die Bedeutung des Waldes hauptsächlich nur in dem Einfluß, welchen er auf das Klima seiner nächsten Umgebung ausübt. Ich habe jedoch die Ueberzeugung, daß ein großer Waldcomplex nach oben hin viel stärker wirkt als in horizontaler Richtung. Dadurch erklären sich wohl auch die verschiedenen Meinungsäußerungen, welche man über die klimatische Bedeutung des Waldes hört. Die Einen schreiben ihm eine große Wirkung zu, die Anderen sprechen diese gänzlich ab.

Wie nothwendig es ist, daß nun auch die volkswirthschaftlich so außerordentlich wichtige Frage über den Einfluß des Waldes auf das Klima seiner Umgebung einer exakten Untersuchung unterworfen wird, leuchtet nach dem Gesagten von selbst ein. Ich betrachte dieß als die wichtigste zukünftige Aufgabe der forstlich-meteorologischen Institute. Diese Forschungen sind aber viel schwieriger durchzuführen und erfordern größere Mittel als die bisherigen über das Waldklima. Schon die Beantwortung der Frage, wie diese Untersuchungen vorgenommen werden müssen, wenn sie ersprießlichen Erfolg haben sollen, erfordert viel Ueberlegung und setzt voraus, daß die theoretischen Ansichten, welche wir uns über den klimatischen Einfluß des Waldes bilden, richtig sind.

Jedenfalls wirkt der Wald in verschiedener Weise auf die klimatischen Verhältnisse der Luft ein:

1) Durch Luftströmungen, welche die Temperatur und Feuchtigkeit der Waldluft bis auf eine gewisse Entfernung vom Waldrande dem umliegenden Freilande zuführen.

   Diese Luftströmungen sind bei heiterem windstillen Wetter lokaler Natur und fließen am Tage vom Walde aus gegen das Freiland zu; es können aber auch Winde auf ihrem Wege durch die Wälder, zumal durch die Baumkronen, ihre Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse ändern und auf der Leeseite, d. i. auf der dem Winde entgegengesetzten Seite des Waldes eine gewisse klimatische Einwirkung auf das Freiland ausüben.

2) Der Wald kann auf seine Umgebung aber auch dadurch wirken, daß er die herrschenden Winde schwächt oder Windstille hervor-

bringt, die Pflanzen vor kalten und rauhen Winden schützt und in hellen klaren Nächten durch die veranlaßte Windstille die Thau- und Frostbildung befördert.

3) Endlich übt der Wald jedenfalls einen bedeutenden klimatischen Einfluß auf die höheren Luftschichten dadurch aus, daß er zur wärmeren Jahreszeit die Bildung aufsteigender heißer Luftströme entweder ganz verhindert oder im Vergleich zu einer kahlen Bodenoberfläche nur sehr schwache aufsteigende Luftströme erzeugt.

Wie bereits erwähnt, kann die über dem Walde emporsteigende Luft in einer gewissen Höhe der Atmosphäre nicht von derselben Wirkung sein, als die über einem vegetationslosen, kahlen und zugleich stark erhitzten Boden aufsteigende Luftmasse. Leider kann auf diesen interessanten Gegenstand hier nicht weiter eingegangen werden.

Kommen tiefziehende Wolken in Berührung mit warmen und trocknen aufsteigenden Luftströmen, so lösen sie sich auf und verschwinden, indem sie sich in unsichtbaren Wasserdampf umwandeln.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß die Einwirkung des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse seiner Umgebung nur dann erforscht werden kann, wenn sowohl *über* dem Walde in *vertikaler* Richtung als auch vom Waldrande aus in *horizontaler* Richtung in verschiedenen Entfernungen vom Walde Untersuchungen über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft angestellt werden.

Um den klimatischen Unterschied der auf vegetationslosem Boden und über dem Walde aufsteigenden Luft kennen zu lernen, dürfte es genügen, mitten in einem größeren Waldcomplexe unmittelbar über der Krone der Bäume die Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse der Luft mittelst eines Minimum- und Maximum-Thermometers und eines Psychrometers (oder Haarhygrometers) zu messen und gleichzeitig dieselben Instrumente in *gleicher Höhe* über einer größeren *nackten* Bodenoberfläche (am besten über Sandboden) zu beobachten.

Der Einfluß der Vegetation müßte sich aber auch schon zu erkennen geben, wenn in der wärmeren Jahreszeit (vom April bis Okt.) über einer großen Wiese in verschiedener Entfernung vom Boden und gleichzeitig in denselben Höhen über einem benachbarten kahlen Sandboden von gleicher Lage die bezeichneten Instrumente beobachtet würden. Die Differenzen wären in diesem Falle aber natürlich beträchtlich geringer als über dem Walde und einem vegetationslosen Boden.

Note 83. Mit Bezug auf den Vortrag S. 472 und von der *) Note daselbst verständigt, sprach Herr Professor Schuberg sich nachträglich noch aus, wie folgt:

Das Verfahren, durch die Analyse an je 1 Probestamm jeder Stärkeklasse und aus den daraus gewonnenen Mittelzahlen auf das Wuchsverhalten des ganzen Bestandes zu schließen, darf nur als ein Hilfsmittel aufgefaßt werden, um vorläufig einen besseren Einblick, beziehungsweise beim Kahlhiebsverfahren, welches die Wiederholung der Beobachtungen abschneidet, noch einen Rückblick auf die frühere Bestandsentwicklung zu gewinnen. Einen vollen Ersatz für die versäumten früheren Aufnahmen eines Bestandes, welche allein seinen Zustand in den jüngeren Wuchsperioden hätten feststellen können, bietet es selbstverständlich nicht. Auf alle Fälle liefern die Stammanalysen ein reiches Material, um genauen Aufschluß über das Wuchsverhalten von Einzelbäumen zu erhalten, deren derzeitige Stellung in einem mehr oder weniger geschlossenen Bestande uns bekannt ist.

Uebrigens müssen fortgesetzte Bestandsuntersuchungen, wenn mit jeder Wiederaufnahme auch Stammanalysen verbunden werden, mit zunehmender Sicherheit nachweisen, wieweit sich die aus Probestamm-Analysen abgeleiteten Bestandsfaktoren (Bestands-Höhe, -Stärke ꝛc.) früherer Altersstufen von den damaligen wirklichen Faktoren des stammreicheren Bestands je nach seiner Entstehung und Behandlung entfernen. Es liegen Anzeichen vor, daß die Faktoren aus den Analysen um einen bestimmten Prozentsatz, welcher mit dem Zeitabstand (also mit der Ausdehnung der Analysen auf jüngere Altersstufen) wächst, gegenüber den wirklichen Bestandsfaktoren der früheren Altersstufen größer sind. Es könnte also mittelst des Prozentsatzes eine Umrechnung der analytischen Ergebnisse vorgenommen und dadurch eine bessere Vergleichbarkeit erzielt werden. Inwieweit die Prozentsätze nach Holzarten, Standortsklassen, Stammreichthum u. s. w. schwanken, wäre noch festzustellen.

Das
Forstliche Versuchswesen.

Band II.

Unter Mitwirkung

forstlicher Autoritäten und tüchtiger Vertreter der Naturwissenschaften

herausgegeben

von

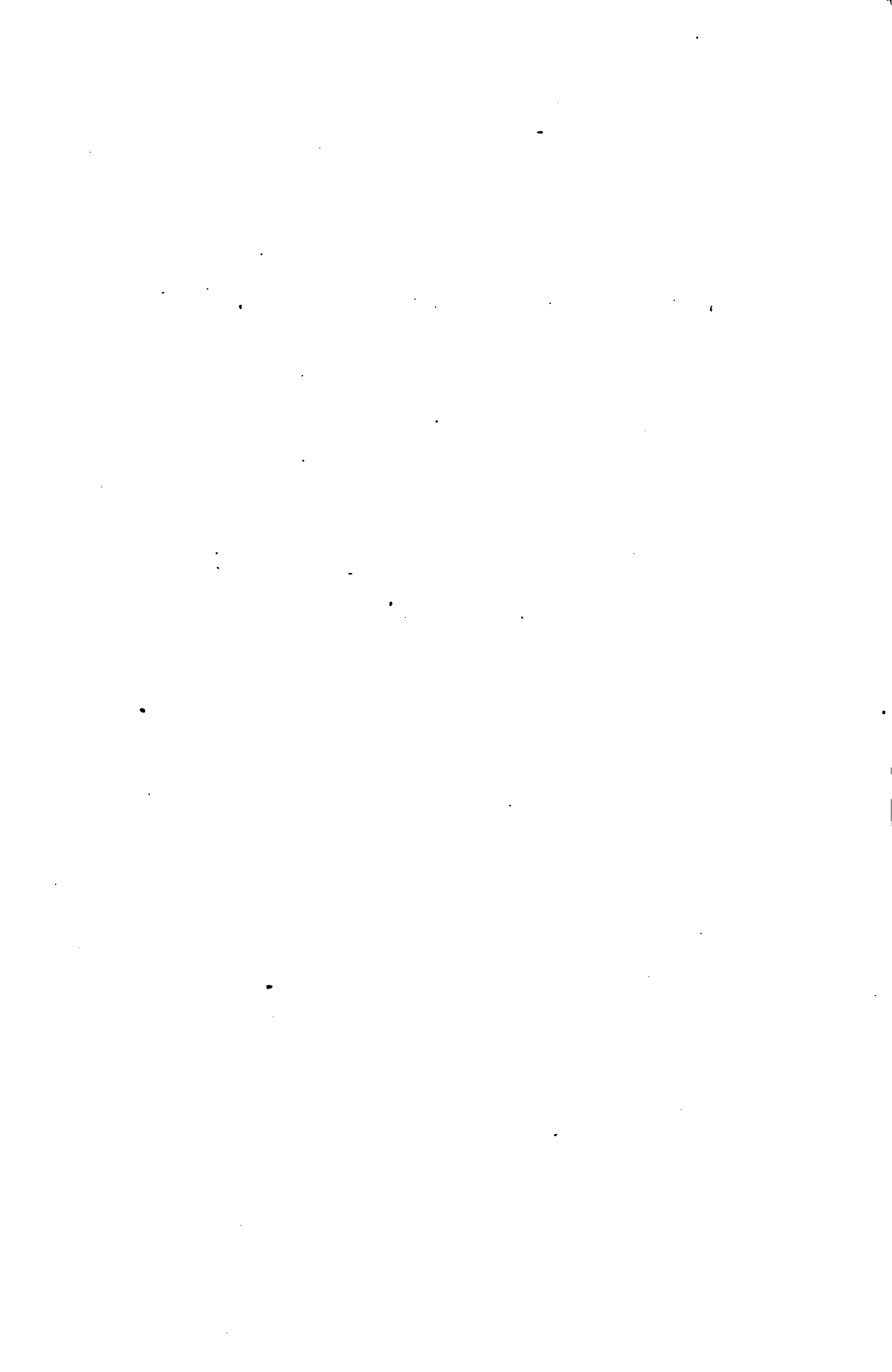
August Ganghofer,

Ministerialrath im k. b. Staatsministerium der Finanzen zu München.

Augsburg.

In Commission der B. Schmid'schen Buchhandlung.

1884.



Das
Forstliche Versuchswesen.



Inhalt des II. Bandes.

(Heft 1. S. 1—272.)

(Heft 2. S. 273—477.)

(Cfr. Note zum Inhaltsverzeichniß des I. Bandes.)

Vorwort zu Band II.

Als der ergebenst Unterfertigte im Mai 1877 das Vorwort für den Band I. des gegenwärtigen Werkes schrieb, glaubte er die beiden Bände, auf deren Umfang das Werk berechnet war, in kürzerer Zeit vollenden zu können, als geschehen ist. Einestheils trafen die Voraussetzungen, die für diese Hoffnung grundlegend waren, nach manchen Richtungen nicht voll zu, anderseits aber wird Niemand in Abrede stellen können, daß gar manche Abschnitte des Werkes früher nicht in so vollständiger Weise zu bearbeiten gewesen wären, wie das Werk sie jetzt enthält.

Deßhalb werden die hochgeschätzten Fachgenossen dem Herausgeber für die Verzögerung gewiß gerne Nachsicht schenken, zumal da die Verlagsbuchhandlung, welche das Werk in Commission genommen hat, demselben einen Umfang von c. 63 — statt 60 — Bogen gegeben hat, ohne für die Abonnenten eine Erhöhung des Preises eintreten zu lassen.

Es sei gestattet, hier noch beizufügen, daß für anderweitige Fortsetzung des Werkes nach Maßgabe der fortschreitenden Arbeiten und Erfolge des forstlichen Versuchswesens bereits Vorsorge getroffen worden ist.

München im Juni 1884.

Ganghofer.

In der B. Schmid'schen Verlagsbuchhandlung in Augsburg sind erschienen und durch alle Buchhandlungen oder direkt zu beziehen:

Das Forstgesetz für das Königreich Bayern in neuer Textirung vom Jahre 1879 nebst den revidirten allgemeinen Vollzugsvorschriften und den besonderen in Ansehung der Gemeinde-, Stiftungs- und Körperschafts-Waldungen. Mit einem umfassenden Nachschlage-Register. Zum Dienstgebrauche für das k. Forstpersonal bestimmt. Kleinere Ausgabe. 124 S. 8 cartonirt M. 1,20

Ganghofer, August, Ministerialrath im k. b. Staatsministerium der Finanzen in München. Das Forstgesetz für das Königreich Bayern in neuer Textirung vom Jahre 1879 nebst den revidirten Vollzugs-Vorschriften und Noten über die neuen gesetzlichen Bestimmungen, über principielle Erlasse, oberstrichterliche Erkenntnisse u. s. w. Zum Dienstgebrauche für das k. Forstpersonal bestimmt. Größere Ausgabe. 258 S. 8 cartonirt M. 3,—

— — Der praktische Holzrechner nach dem Metermaß. Zugleich versehen mit den Tabellen für das forstliche Versuchswesen und mit einer Umrechnung der bayr. Massentafeln in's Metermaß. Bearbeitet zum Handgebrauche für technisch gebildete Forstmänner, Waldbesitzer, Holzhändler, u. s. w. Größere Ausgabe. 3. Auflage. 260 S. gr. 8. broschirt M. 4,—

— — Der praktische Holzrechner nach dem Metermaß, bearbeitet zum Handgebrauche für Förster, Holzhändler, Holzarbeiter, Waldbesitzer u. s. w. Kleinere Ausgabe. 3. Auflage. 166 S. gr. 8. broschirt M. 2,60

— — Tabellen zur Umwandlung des bayerischen Längen- und Flächenmaßes in metrisches Maß und umgekehrt, ebenso dienlich zur Umwandlung der Preise, Kosten und Erträge. Zum Gebrauche für Forstbeamte bearbeitet nach den Tabellen in Ganghofer's Holzrechner (ältere Ausgabe). 48 S. und 2 lithogr. Tafeln. gr. 8. broschirt M. 1,—

— — Das forstliche Versuchswesen. Unter Mitwirkung forstlicher Autoritäten und tüchtiger Vertreter der Naturwissenschaften. Band I in 3 Heften. 514 S. gr. 8. broschirt. Jedes Heft M. 4,—

— — dto. dto. Band II. Heft 1. 276 S. gr. 8. broschirt M. 6,—

Bauer, Dr. Franz v., ord. ö. Professor der Forstwissenschaft an der Universität München, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. Ausgeführt von dem Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten und in dessen Auftrag bearbeitet. Mit 12 Holzschnitten und vielen Tabellen. 154 S. 4. brosch. M. 5,—



Geschichtliche Entwickelung

der

forstlich-meteorologischen Stationen

und

ihre zukünftigen Aufgaben.

Von Dr. E. Ebermayer, k. Universitäts-Professor in München.

Wenn ich einen Rückblick werfe auf die Entwickelung der forstlich-meteorologischen Stationen, so kann ich nur erfreut sein über die Anerkennung und über die rasche Verbreitung, welche dieselben seit ihrer ersten Gründung in Bayern nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern, in neuerer Zeit sogar in Amerika gefunden haben.

Mit der Idee, die klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes durch exakte Beobachtungen zu erforschen, beschäftigte ich mich schon im Jahre 1861, wo ich in der „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern" einen längeren Artikel über „die Gründung und das Bedürfniß forstlicher Versuchsanstalten" veröffentlichte, in welchem von mir verschiedene naturwissenschaftliche Untersuchungs-Objekte bezeichnet wurden, die in Angriff zu nehmen wären.

Ich sah ein, daß zur Erforschung des Waldklimas geeignete meteorologische Instrumente und Apparate im Innern des Waldes und auf einer freien nicht bewaldeten Fläche aufgestellt und regelmäßig beobachtet werden müssen.

Nachdem ich die Auswahl der hiezu geeigneten Instrumente getroffen hatte und dieselbe auch auf solche Apparate ausdehnte, welche zur Lösung anderer forstlich wichtiger Fragen geeignet sind, wie zur Erforschung der Boden- und Baumtemperaturen, zur Ermittelung der auf den Boden geschlossener Wälder gelangenden Niederschlagsmengen im Vergleich zu nicht bewaldeten Flächen, zur Erforschung des Einflusses, welchen der Wald und die Bodendecke auf die Verdunstung des

Bodenwassers hat, nachdem ferner Versuche über die zweckmäßigste Aufstellung dieser Instrumente und Apparate gemacht waren, ging ich im Jahre 1864 daran, die gefaßte Idee zur Ausführung zu bringen.*) Ohne Gewährung von Staatsmitteln und ohne Unterstützung der bayerischen Forstverwaltung wäre dieß selbstverständlich nicht möglich gewesen.

Ich legte daher dem k. bayer. Staatsministerium der Finanzen den ausgearbeiteten Plan vor und bat zunächst nur um Gewährung jener Mittel, die zur Errichtung einiger forstlich-meteorologischer Stationen nothwendig waren. Dem damaligen Finanzminister, Hrn. v. Pfretzschner, und dem einstigen Vorstand der bayerischen Forstverwaltung, Herrn Ministerialrath von Mantel, ist es zu danken, daß diese Untersuchungen in Bayern zur Ausführung gelangten. Hätten diese Herren damals nicht hilfreiche Hand geboten, so wäre vielleicht heute noch keine Station zur wissenschaftlichen Erforschung des Waldklimas errichtet. Die Namen dieser beiden hochgeehrten Männer sind daher mit dem forstlich-meteorologischen Versuchswesen aufs Innigste verknüpft.

Nachdem von mir noch eine Instruktion für forstlich-meteorologische Beobachtungen ausgearbeitet worden war,**) wurde durch höchste Entschließung des k. Staatsministeriums der Finanzen vom 20. Sept. 1866 angeordnet, vorerst 3 Stationen (Rohrbrunn im Spessart, Altenfurt im Nürnberger Reichswald und Seeshaupt am Starnberger See) zu errichten. Bald nachdem diese Stationen ihre Thätigkeiten begonnen hatten, wurde in der Beilage zur Augsb. Allgemeinen Zeitung (1867, Nr. 137) von einem Correspondenten mit Anerkennung hervorgehoben, daß die bayer. Forstverwaltung, resp. das k. Staatsministerium der Finanzen beabsichtige, noch mehrere meteorologische Stationen für forstliche Zwecke

---

*) Sämmtliche Instrumente und Apparte, welche bei den forstlich-metereol. Stationen in Anwendung kamen, worunter sich auch ein von mir construirter Evaporationsapparat befindet, der zur Bestimmung der verdunsteten Bodenfeuchtigkeit dient, waren bei der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 vertreten, wofür mir die Fortschrittsmedaille zuerkannt wurde. Zu derselben Zeit fand der erste internationale Meteorologen-Congreß in Wien statt, der ebenfalls ein lebhaftes Interesse für diese Instrumente bekundete. Endlich betheiligte ich mich auch an der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London im Jahre 1876.

**) E. Ebermayer, Instruktion für die Beobachter der für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen in Bayern. Aschaffenburg, Wailandt'sche Druckerei 1866. Ein Abdruck dieser Instruktion findet sich im 4. Bd. der „Forstlichen Mittheilungen", 1867.

zu errichten. Es lag nun im Interesse des neuen Institutes, das große Publikum über den Zweck, über die Aufgabe und Bedeutung dieser Stationen zu belehren. Dieß geschah denn auch von meiner Seite in einem längeren Artikel der Allgemeinen Zeitung desselben Jahrgangs und in Jelinek's „Zeitschrift für Meteorologie" 1868, 3. Bd.*)

Schon am 2. Okt. 1867 wurde durch Entschließung des k. Finanzministeriums die Gründung von noch 3 anderen Stationen angeordnet (Johanneskreuz im Pfälzer-Wald, Ebrach im Steiger-Wald und Duschlberg im bayer. Wald). Vom Jahre 1868 an konnten die Beobachtungen an sämmtlichen Stationen regelmäßig (täglich zweimal) durchgeführt werden.

Gleichzeitig mit den forstlich-meteorologischen Stationen habe ich an zahlreichen, über ganz Bayern verbreiteten k. Forstrevieren phänologische und klimatologische Beobachtungen in's Leben gerufen, die den Zweck haben, den Einfluß des Klima's auf die Entwickelung der Pflanzen nachzuweisen. Die klimatologischen Beobachtungen geschehen ohne Instrumente und beschränken sich auf Aufzeichnungen der Tage des ersten und letzten Schneefalls, des ersten Spät- und Frühfrostes, der Zahl aller Frost- und Schneefalltage, der Tage, an welchen die Erde mit Schnee bedeckt war, der Zeit der Schneeschmelze, der Tage, an welchen Gewitter, Stürme, Hagel vorkamen, der Thau-, Regen- und Nebeltage, der hellen, halbhellen und trüben Tage, des Anfangs, Endes und der Dauer der Jahreszeiten. Alle diese Aufzeichnungen machen keine besondere Mühe und können sehr leicht durchgeführt werden, wenn täglich der Eintritt dieser Witterungserscheinungen kurz notirt wird.

Ebenso geringe Arbeit erfordern die phönologischen Beobachtungen, welche sich auf die Aufzeichnungen des Tages beschränken, an welchem an besonders hiezu ausgewählten Waldbäumen, Obstbäumen, Sträuchern, Getreide und Futterpflanzen der Eintritt der ersten Blattentfaltung und der allgemeinen Belaubung, der ersten vollständig entwickelten Blüthe und der allgemeinen Blüthezeit, der völligen Fruchtreife und des Laubabfalls erfolgte. Ferner ist an den Bäumen jedes Jahr die Länge der Jahrestriebe zu messen. Bei den landwirthschaftlichen Culturpflanzen ist zu notiren: die Zeit der Aussaat, das Erscheinen der ersten Blätter

*) Vergl. ferner meinen Artikel über „die in Bayern zu forstlichen Zwecken errichteten Stationen" in der Forst- und Jagdzeitung, 1868, Novbrheft.

(das Aufgehen), das Erscheinen der ersten Blüthe, die Zeit der Fruchtreife und der Ernte.

Beschränkt man sich auf die wichtigsten und verbreitetsten Gewächse einer Gegend, so verursachen auch diese Untersuchungen kaum nennenswerthe Arbeit, gewähren dagegen viel Interesse, besonders wenn sie mehrere Jahre hindurch fortgesetzt und die Ergebnisse mit einander verglichen werden. Der Werth und Nutzen dieser klimatologischen und phänologischen Beobachtungen wäre ein sehr großer, wenn sie von jedem Oberförster gemacht würden. Denn nach einer Reihe von Jahren gelangte man zu Normalzahlen, die zur Herstellung eines phänologischen und klimatologischen Kalenders benutzt werden könnten, aus welchem nicht nur der durchschnittliche klimatische Charakter der betreffenden Gegend, sondern auch der Tag des Eintritts der verschiedenen Entwicklungsphasen der im Bezirke vorkommenden forst- und landwirthschaftlichen Gewächse zu ersehen wäre.

Einen Abdruck der von mir im Jahre 1868 ausgearbeiteten Instruktion für klimatologische und phänologische Beobachtungen enthält dieses Werk an späterer Stelle.*)

Sehr erfreulich war es, daß mein Bestreben, die forstliche Meteorologie in genannter Weise zu fördern, auch bald von anderen Ländern und von Privatwaldbesitzern unterstützt wurde.

Schon im Juli 1868 wurde auf Antrag des Direktors der Domänen und Forsten vom Regierungsrath des Kantons Bern die Genehmigung ertheilt, daß durch den Kantonsforstmeister Fankhauser an 3 Orten (Interlaken, Pruntrut und Bern) forstlich-meteorologische Stationen errichtet werden. Am 1. Mai 1869 war die Einrichtung derselben so weit vollendet, daß die Beobachtungen beginnen konnten.**) Auf Ansuchen des Herrn Grafen von Berchem-Hainhausen wurde

*) Die Bedeutung dieser Beobachtungen erkennend, hat die internationale Conferenz für land- und forstwirthschaftliche Meteorologie, welche im September vorigen Jahres in Wien versammelt war, beschlossen, den Entwurf einer gemeinsamen Instruktion für phänologische Beobachtungen einem besonderen engeren Comité zu übertragen, welches aus drei Mitgliedern bestehen soll. In dieses Comité wurden gewählt: Mascart, Direktor der meteorologischen Centralanstalt in Frankreich, Professor Osnaghi, Vicedirektor der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien und Prof. Ebermayer in München, Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns.

**) Vergl. a. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen, Aprilheft 1869.

von mir im Septbr. 1868 eine Wald- und Feldstation auf der Domäne Kuttenplan in Böhmen eingerichtet; im Jahre 1870 hat das k. italien. Landeskultur-Ministerium die Errichtung einer Station bei Vallombrosa (Provinz Florenz) beschlossen; vom Januar 1875 an datiren die Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen, welche von Professor Dr. Müttrich in Eberswalde im Königreich Preußen und in den Reichslanden eingerichtet wurden. Später trat eine Station im Herzogthum Braunschweig und in jüngster Zeit eine im Königreich Württemberg in's Leben. Auch Frankreich betheiligt sich an diesen Forschungen sehr lebhaft, und bald werden auch Beobachtungen aus Ungarn und Amerika vorliegen.

In Oesterreich bestehen zwar vorläufig noch keine forstlichen Doppelstationen, doch werden unter der Leitung des auf dem Gebiete der Agrarmeteorologie wohl bekannten Ministerialrathes Dr. Ritter Lorenz von Liburnau meteorologische Untersuchungen forstlich wichtiger Specialfragen vorgenommen.*)

Im Königreich Sachsen wurden schon im Jahre 1862 und 1863 auf mehreren Forstrevieren durch Professor Dr. Krutzsch allgemeine meteorologische Stationen in's Leben gerufen, denen neben den üblichen Witterungsaufzeichnungen auch zur Aufgabe gemacht wurde, zu ermitteln, durch welche Verhältnisse es bedingt wird, daß Pflanzen an den sogenannten Frostorten häufiger, als anderswo erfrieren. Forstlich-meteorologische Stationen im obigen Sinne sind in Sachsen nicht vorhanden.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß in kurzer Zeit sich ein ziemlich ausgedehntes Netz von vollständig eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen gebildet hat, und daß diesem speciellen Theile der Meteorologie große Aufmerksamkeit zugewendet wird. Dieser Thätigkeit ist es hauptsächlich zu danken, daß der zweite internationale Meteorologen-Congreß in Rom (1879) auf Anregung des österreichischen Delegirten, Ritter Lorenz von Liburnau, beschlossen hat, eine internationale Conferenz für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie in Wien einzuberufen, welche im vorigen Jahre vom 6.—9. Septbr. in Wien stattfand. Es waren dabei die meisten europäischen Staaten vertreten: Frankreich, Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Dänemark, Schweiz, Deutschland (durch

*) Vergl. „Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs", herausgegeben von Prof. Dr. v. Seckendorff.

Prof. Dr. Neumayer, Direktor der deutschen Seewarte in Hamburg; Hofrath Dr. Bruhns, Direktor der Sternwarte und des meteorologischen Instituts in Leipzig; Prof. Dr. Müttrich, Vorstand der meteorol. Abtheilung des forstlichen Versuchswesens in Preußen; Prof. Dr. Richter in Tharand, Delegirter des deutschen Landwirthschaftsrathes in Berlin; Prof Dr. Ebermayer in München, Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen in Bayern). Aus den interessanten Verhandlungen dieser ersten internationalen Conferenz geht hervor, wie viel noch zu thun ist, um nur die wichtigsten Fragen der forstlichen und landwirthschaftlichen Meteorologie zum Abschluß zu bringen. In Anbetracht der bedeutungsvollen Aufgaben der Agrar-Meteorologie faßte die Conferenz folgende Resolution:

„Es ist sehr wünschenswerth, daß wenigstens in größeren Staaten und wo entsprechende Einrichtungen nicht bereits getroffen sind, eigene Centralinstitute für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie errichtet werden, welche die Aufgaben dieses Beobachtungszweiges im Auge behalten, zur Completirung der Beobachtungsmethoden beitragen, untergeordnete Stationen errichten oder deren Einrichtung anregen und Private oder Gesellschaften 2c. bei der Errichtung und Führung solcher Stationen unterstützen, die Arbeiten derselben controliren, die betreffenden Daten sammeln und verwerthen sollen. Diese Centralinstitute sollen mit den allgemeinen meteorologischen Centralanstalten insbesondere bezüglich der kritischen Auswahl der Beobachtungsmethoden sowie wegen der Publikationen in Beziehung bleiben."

Ferner wurde von der bezeichneten Conferenz „zur Erforschung der klimatischen Eigenthümlichkeiten, durch welche sich Massenvegetationen, wie Wald, Wiese, Moor, Haide theils von einander, theils von unbewachsenem Lande unterscheiden, die weitere Ausbreitung von Parallel-Stationen wie die zuerst in Bayern, dann auch in der Schweiz und in mehreren deutschen Staaten errichteten, empfohlen."

Da, wie oben erwähnt, ein ziemlich ausgedehntes Netz von Parallel-Stationen schon besteht und alle diese Anstalten sich mit der Erforschung des Waldklimas befassen, so dürfte bei allenfallsiger weiterer Vermehrung derselben ein Hauptaugenmerk auf die richtige Auswahl geeigneter Lokalitäten gerichtet werden, wenn beachtenswerthe neue Resultate erzielt werden sollen. Es sind in Zukunft vorzugsweise Gebirgslagen und ausgedehnte Ebenen, Orte an der Meeresküste und tief im Innern der Continente, auch Orte von hohen und niedrigen Breitegraden zu berücksichtigen.

Nachdem es sich bei diesen Forschungen vorzugsweise darum handelt, die Größe der klimatischen Abweichung der Waldluft von der Luft einer nicht bewaldeten Fläche kennen zu lernen, so sind die Durchschnittszahlen, welche durch 10jährige Beobachtungen erhalten werden, gewiß ausreichend, um dieses relative Verhältniß mit hinreichender Genauigkeit auszudrücken. Freilich würden 20jährige Beobachtungen noch genauere Durchschnittszahlen liefern, doch wäre dieser Gewinn im Vergleich zur Arbeit, zum großen Zeitaufwand und zu den ziemlich beträchtlichen Kosten, welche diese Beobachtungen erfordern, zu gering, um eine so lange Beobachtungszeit rechtfertigen zu können. Auch noch aus einem anderen Grunde ist es empfehlenswerth, nach etwa 10 Jahren die Beobachtungen an einem Orte abzuschließen. Wenn man nämlich bedenkt, welche unendliche Ausdauer dazu gehört, täglich zweimal zu bestimmten Zeiten, selbst bei schlechtestem Wetter und oft ziemlich weit vom Wohnorte entfernt, sowohl im Walde als auf freiem Felde den Stand zahlreicher Instrumente abzulesen und in das Tagebuch einzutragen, so ist es begreiflich, daß sich beim Beobachter mit der Zeit leicht eine gewisse Unlust einstellt, die jedenfalls die Verlässigkeit der Beobachtungen nicht fördert.

Ein zeitweiliger Wechsel des Personals während der 10jährigen Periode dürfte deßhalb in den meisten Fällen angezeigt sein. Die Witterungsaufzeichnungen an den allgemeinen meteorologischen Stationen können bezüglich des Zeitaufwandes und der Mühe mit den forstlich-meteorologischen Beobachtungen nicht verglichen werden. Nicht nur sind bei jenen die Instrumente gleich unmittelbar vor dem Fenster des Beobachters angebracht, sondern es ist auch die Zahl der Beobachtungsobjekte eine viel geringere als bei den forstlich-meteorologischen Untersuchungen.

In Anbetracht dieser Verhältnisse habe ich nach 10jährigem Bestande der bayerischen forstlich-meteorologischen Stationen bei höchster Stelle beantragt, dieselben zum Theil ganz aufzuheben, zum Theil in allgemeine Stationen III. Ordnung umzuwandeln, an welchen nur Messungen der Niederschlagsmengen vorgenommen und täglich die höchsten und niedrigsten Wärmegrade, Bewölkung des Himmels, Gewitter &c. aufgezeichnet werden.

Da aber im Hochgebirge noch keine Untersuchungen angestellt worden sind, wurde von höchster Stelle zugleich ein zweiter Antrag genehmigt, der dahin ging, an Stelle der bisherigen Forststationen 2—3 neue in den bayerischen Alpen und eine im Fichtelgebirge zu errichten. Die Auswahl geeigneter Orte ist bereits erfolgt, und noch in diesem

Herbst werden diese Gebirgs-Stationen vollständig ausgerüstet, so daß mit dem Jahre 1882 die regelmäßigen Beobachtungen an denselben beginnen können.

Die Publikation der Ergebnisse geschah während der 10jährigen Thätigkeit der erwähnten bayerischen Stationen (von 1868—1878) in der Weise, daß ich monatlich eine tabellarische Zusammenstellung derselben machte, die in einer bestimmten Anzahl von Exemplaren unter dem Titel „Beobachtungsergebnisse der im Königreich Bayern für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen“ gedruckt und an sämmtliche europäische meteorologischen Centralanstalten, dann an solche Privatpersonen verschickt wurde, von denen mir bekannt war, daß sie sich für diese Forschungen besonders interessiren. Mehrere Jahre lang erschienen Abdrücke dieser Monats-Ergebnisse auch in der „Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“. Bald sah ich jedoch ein, daß der Leserkreis dieser Zeitschrift für die trockenen Zahlen zu wenig Interesse haben dürfte und habe deßhalb später diese letztere Art der Veröffentlichung aufgegeben und nur den ersten Modus beibehalten. Das große forstliche Publikum schenkt diesen Forschungen erst dann die nöthige Aufmerksamkeit, wenn die Tausenden von Zahlen so verarbeitet sind, daß der Leser aus dem Text unmittelbar die charakteristischen klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes und seine Bedeutung als klimatischen Faktor ersehen kann. Diese Erwägungen und die Ueberzeugung, daß durch eine derartige Verarbeitung des Materials das Interesse am forstlich-meteorologischen Versuchswesen auch in weiteren Kreisen erweckt wird, veranlaßten mich, schon nach 3 Jahren die damals bereits über fünftausend betragenden einzelnen Beobachtungs-Ergebnisse im obigen Sinne zu verarbeiten. Diese ersten Resultate der forstlichen Versuchsanstalten in Bayern erschienen im Jahre 1873 unter dem Titel: „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden 2c. Aschaffenburg, Verlag von C. Krebs (jetzt Parey in Berlin).

Die große Anerkennung, welche dieses Werk im In- und Auslande fand, eiferte mich zu weiteren forstlich-wichtigen Untersuchungen an.*) Sobald es meine Berufsgeschäfte und sonstigen Arbeiten gestatten, werde ich in gleicher Weise das nun vorliegende 10jährige Material der meteorologischen Beobachtungen verwerthen und die Gesammt-Resultate veröffent-

*) E. Ebermayer, die gesammte Lehre der Waldstreu mit Rücksicht auf die chemische Statik des Waldbaues. Berlin 1876, Verlag von Jul. Springer.

lichen. Steht mir das nöthige Hilfspersonal zu Gebote, so wird auch bald die Publikation der mehr als 12jährigen klimatologischen und phänologischen Beobachtungen in Angriff genommen. Es sind dieß so zeitraubende und mühevolle Arbeiten, daß ein Einzelner sie unmöglich bewältigen kann.

Nachdem sich gegenwärtig an sehr verschiedenen Orten zahlreiche Beobachter mit der Untersuchung des Waldklima's beschäftigen, wird schon in wenigen Jahren diese hochwichtige Frage der Hauptsache nach zum Abschluß gebracht werden können. Ist uns dann der Einfluß bekannt, welchen der Wald unter verschiedenen Verhältnissen auf sein Klima äußert, so können wir daraus sichere Schlüsse auf die klimatischen Veränderungen ziehen, welche nach der Entwaldung an jenen Stellen eintreten müssen, wo bisher größere Waldcomplexe standen. Denken wir uns ein Land zum größeren Theil bewaldet, so muß, auch wenn der Wald auf seine nächste Umgebung gar keine klimatische Wirkung äußern sollte, nach der Entwaldung doch eine sehr wesentliche Aenderung der klimatischen Verhältnisse überall dort eintreten, wo bisher der Wald stand. Denn nachdem wir mit Bestimmtheit wissen, daß die Atmosphäre direkt von den Sonnenstrahlen nur wenig Wärme empfängt und die Erwärmung der Luft fast ausschließlich vom erwärmten Boden aus geschieht, nachdem es ferner keinem Zweifel unterliegt, daß nach der Entwaldung die Bodenoberfläche durch die Sonne viel stärker erwärmt wird, als im bewaldeten Zustande, so ist begreiflich, daß durch die Entwaldung auch die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse der atmosphärischen Luft sehr beträchtlich geändert werden müssen. Es bilden sich nach der Entwaldung namentlich während der wärmeren Jahreszeit auf der nackten Bodenoberfläche warme aufsteigende Luftströme, die einen großen Einfluß auf die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der höheren Luftschichten äußern und bei feuchter Luft im Sommerhalbjahr oft Veranlassung zur Bildung von Haufenwolken, lokalen Gewittern und wahrscheinlich auch zur Entstehung von Hagelwetter geben. Die über einem Walde emporsteigenden Luftströme sind jedenfalls kühler und relativ feuchter, erreichen auch niemals die Stärke wie jene und können deßhalb in gewissen Höhen der Atmosphäre nicht dieselben Erscheinungen hervorbringen, wie die heißen Luftströme, welche über einer kahlen Bodenfläche senkrecht emporsteigen.

Ist daher der größere Theil eines Landes bewaldet, so müssen nach der Entwaldung auch die allgemeinen klimatischen Verhältnisse mehr oder weniger verändert werden. Treten an Stelle des Waldes

Wiesen, Kleefelder 2c. 2c., so können die Folgen der Entholzung nicht so stark sein, als bei unbepflanztem, kahlen Boden, weil diese sich nicht so stark erwärmen, als nackter Boden.

Bei den bisherigen Erörterungen der Waldfrage hat man diese vertikalen klimatischen Einwirkungen des Waldes nach oben ganz außer Acht gelassen und suchte die Bedeutung des Waldes hauptsächlich nur in dem Einfluß, welchen er auf das Klima seiner nächsten Umgebung ausübt. Ich habe jedoch die Ueberzeugung, daß ein großer Waldcomplex nach oben hin viel stärker wirkt als in horizontaler Richtung. Dadurch erklären sich wohl auch die verschiedenen Meinungsäußerungen, welche man über die klimatische Bedeutung des Waldes hört. Die Einen schreiben ihm eine große Wirkung zu, die Anderen sprechen diese gänzlich ab.

Wie nothwendig es ist, daß nun auch die volkswirthschaftlich so außerordentlich wichtige Frage über den Einfluß des Waldes auf das Klima seiner Umgebung einer exakten Untersuchung unterworfen wird, leuchtet nach dem Gesagten von selbst ein. Ich betrachte dieß als die wichtigste zukünftige Aufgabe der forstlich-meteorologischen Institute. Diese Forschungen sind aber viel schwieriger durchzuführen und erfordern größere Mittel als die bisherigen über das Waldklima. Schon die Beantwortung der Frage, wie diese Untersuchungen vorgenommen werden müssen, wenn sie ersprießlichen Erfolg haben sollen, erfordert viel Ueberlegung und setzt voraus, daß die theoretischen Ansichten, welche wir uns über den klimatischen Einfluß des Waldes bilden, richtig sind.

Jedenfalls wirkt der Wald in verschiedener Weise auf die klimatischen Verhältnisse der Luft ein:

1) Durch Luftströmungen, welche die Temperatur und Feuchtigkeit der Waldluft bis auf eine gewisse Entfernung vom Waldrande dem umliegenden Freilande zuführen.

   Diese Luftströmungen sind bei heiterem windstillen Wetter lokaler Natur und fließen am Tage vom Walde aus gegen das Freiland zu; es können aber auch Winde auf ihrem Wege durch die Wälder, zumal durch die Baumkronen, ihre Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse ändern und auf der Leeseite, d. i. auf der dem Winde entgegengesetzten Seite des Waldes eine gewisse klimatische Einwirkung auf das Freiland ausüben.

2) Der Wald kann auf seine Umgebung aber auch dadurch wirken, daß er die herrschenden Winde schwächt oder Windstille hervor-

bringt, die Pflanzen vor kalten und rauhen Winden schützt und in hellen klaren Nächten durch die veranlaßte Windstille die Thau- und Frostbildung befördert.

3) Endlich übt der Wald jedenfalls einen bedeutenden klimatischen Einfluß auf die höheren Luftschichten dadurch aus, daß er zur wärmeren Jahreszeit die Bildung aufsteigender heißer Luftströme entweder ganz verhindert oder im Vergleich zu einer kahlen Bodenoberfläche nur sehr schwache aufsteigende Luftströme erzeugt.

Wie bereits erwähnt, kann die über dem Walde emporsteigende Luft in einer gewissen Höhe der Atmosphäre nicht von derselben Wirkung sein, als die über einem vegetationslosen, kahlen und zugleich stark erhitzten Boden aufsteigende Luftmasse. Leider kann auf diesen interessanten Gegenstand hier nicht weiter eingegangen werden.

Kommen tiefziehende Wolken in Berührung mit warmen und trocknen aufsteigenden Luftströmen, so lösen sie sich auf und verschwinden, indem sie sich in unsichtbaren Wasserdampf umwandeln.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß die Einwirkung des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse seiner Umgebung nur dann erforscht werden kann, wenn sowohl über dem Walde in vertikaler Richtung als auch vom Waldrande aus in horizontaler Richtung in verschiedenen Entfernungen vom Walde Untersuchungen über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft angestellt werden.

Um den klimatischen Unterschied der auf vegetationslosem Boden und über dem Walde aufsteigenden Luft kennen zu lernen, dürfte es genügen, mitten in einem größeren Waldcomplexe unmittelbar über der Krone der Bäume die Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse der Luft mittelst eines Minimum- und Maximum-Thermometers und eines Psychrometers (oder Haarhygrometers) zu messen und gleichzeitig dieselben Instrumente in gleicher Höhe über einer größeren nackten Bodenoberfläche (am besten über Sandboden) zu beobachten.

Der Einfluß der Vegetation müßte sich aber auch schon zu erkennen geben, wenn in der wärmeren Jahreszeit (vom April bis Okt.) über einer großen Wiese in verschiedener Entfernung vom Boden und gleichzeitig in denselben Höhen über einem benachbarten kahlen Sandboden von gleicher Lage die bezeichneten Instrumente beobachtet würden. Die Differenzen wären in diesem Falle aber natürlich beträchtlich geringer als über dem Walde und einem vegetationslosen Boden.

Die Beobachtungen vom Waldrande aus hätten in der Weise zu geschehen, daß die Instrumente bis auf einen Abstand von etwa 3 km vom Walde in bestimmten Entfernungen von einander aufgestellt werden. Es müßte dieß aber mindestens an 2 verschiedenen Seiten des Waldes geschehen und zwar in nordöstlicher und südwestlicher Richtung, weil die meisten Winde aus diesen Himmelsgegenden kommen. Noch besser wäre es freilich, wenn auch auf nordwestlicher und südöstlicher, dann auf westlicher und östlicher Seite beobachtet werden könnte, wodurch eine vollständige Radialstation hergestellt würde.

Große Schwierigkeiten hat es, das geeignete Terrain für solche Radial-Stationen zu finden. Hauptbedingung ist, daß ein ausgedehnter zusammenhängender Waldcomplex von einer nicht bewaldeten, am besten vegetationslosen größeren Fläche umgeben ist, die sich auf gleicher Höhe wie der Wald befindet. Ich habe mich schon bemüht, in Bayern einen geeigneten Ort zu finden, es ist mir aber bis jetzt nicht gelungen. Leichter dürfte dieß in den Ebenen von Norddeutschland, von Ungarn und Rußland der Fall sein, doch habe ich die Hoffnung noch nicht aufgegeben, daß auch in Bayern wenigstens *eine* derartige vollständige Radialstation eingerichtet werden kann.

Es ist nicht zu zweifeln, daß diese Untersuchungen zu sehr wichtigen Resultaten führen würden. Je continentaler die Lage des Observatoriums ist, desto entschiedenere Erfolge müßten sich ergeben. In Mittel-Europa würde sich dazu am besten der östliche Theil von Deutschland, dann Oesterreich-Ungarn eignen.

Leichter ausführbar sind *Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf die Regenmenge*, die ebenfalls in nächster Zeit unter verschiedenen Standortsverhältnissen durchgeführt werden müssen. Man braucht zu diesem Zweck nur im Innern eines größeren Waldes auf einer Blöße von hinreichender Ausdehnung einen Regenmesser aufzustellen und außerhalb desselben in südwestlicher und nordöstlicher, dann in nordwestlicher und südöstlicher Richtung in verschiedenen Abständen vom Walde bis auf eine Entfernung etwa 4 km ebenfalls mittelst Regenmesser die gefallenen Niederschlagsmengen zu messen.

Störend für diese Beobachtungen ist nur der Umstand, daß die Regenniederschläge schon über einer verhältnißmäßig kleinen Fläche oft sehr ungleich vertheilt sind. So sind z. B. in der Stadt München an 4 erschiedenen Punkten Regenmesser mit Beachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln aufgestellt; nach jedem starken Regen zeigen diese

mehr oder weniger abweichende Niederschlagsmengen an. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß jedenfalls mehrjährige Beobachtungen nothwendig sind, um den Einfluß des Waldes auf die Niederschläge sicher zu erkennen.

Als eine weitere wichtige Aufgabe der forstlich-meteorologischen Versuchsanstalten muß bezeichnet werden: die Erforschung des Wasserquantums, welches der Waldboden durch die Bäume und durch Verdunstung verliert, dann exakte Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf den Quellenreichthum. Wie diese Untersuchungen durchgeführt werden könnten, habe ich in Baur's „Forstwirthschaftlichem Centralblatt", Jahrgang 1879, S. 77 näher auseinandergesetzt.

Außer diesen größeren Arbeiten gibt es noch eine Reihe von Specialuntersuchungen, die mit der Zeit vorzunehmen sind. Es gehören hierher: Untersuchungen über die Größe und Vertheilung der Niederschläge unter verschiedensten Standortsverhältnissen, namentlich in Gebirgen, wobei die dem Regenwinde ausgesetzte Luvseite und die dem Winde entgegengesetzte Leeseite ganz besonders berücksichtigt werden müßten; Bestimmungen über die Größe der Thauniederschläge; Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse eines nassen und trocknen Bodens unter sonst gleichen Verhältnissen; Beobachtungen über den Gang der Wärme an den Abhängen isolirt stehender Berge in verschiedenen Expositionen; nähere Untersuchung der Temperaturverhältnisse solcher Standorte, welche zur Frost- oder Reifbildung besonders geneigt sind (Frostlöcher); Lichtstärkemessungen in Wäldern bei verschiedenem Grade der Durchforstung; Feststellung der klimatischen Verhältnisse der Gegenden des besten Gedeihens der Waldbäume und der äußersten Grenzen ihrer Verbreitung, wobei auch auf die Boden- und Baumtemperaturen Rücksicht genommen werden müßte; Untersuchungen über den Einfluß, welchen die Bearbeitung der obersten Bodenschichte auf den Feuchtigkeitszustand der tieferen Bodenschichten, namentlich bei Sandboden hat u. s. w.

Untersuchungen über die Niederschlagsmengen, welche durch verschiedene Bodenarten (Sand-, Lehm-, Kalk-, Moorboden) sickern und verdunsten, dann Beobachtungen über die Temperatur dieser Bodenarten unter sonst vollkommen gleichen Verhältnissen sind in dem neuen für forstliche Zwecke bestimmten Versuchsgarten in München bereits im Gange.

Bisher hat man dazu meistens Lysimeter von 1 q' (0,085 qm) Flächeninhalt angewendet, die 3 bis 4 Fuß tief in den Boden gegraben und

mit der betreffenden Erde angefüllt wurden. Die durchgesickerten Wassermengen konnten mittelst eines Rohres abgelassen und gemessen werden.

Vielfache Erfahrungen an den forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns lehrten aber bald, daß diese Methode unrichtige Resultate liefert und nicht brauchbar ist, weil die Bewegung und die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit in den Lysimeterkästen nicht normal stattfinden kann und sich nach einiger Zeit im unteren Theile der Kästen soviel Wasser ansammelt, daß die Erde viel feuchter und nässer wird, als sie außerhalb der Lysimeter in gleicher Tiefe ist. Diese Erscheinung erklärt sich wohl dadurch, daß die Wände der Lysimeterkästen die horizontale capillare Verbreitung des Bodenwassers und die nöthige Luftcirculation verhindern und eine geringere Verdunstung veranlassen. Ueberdieß ist eine Bodenfläche von 1 q' zu klein, um nur annähernd richtige Resultate zu erhalten.

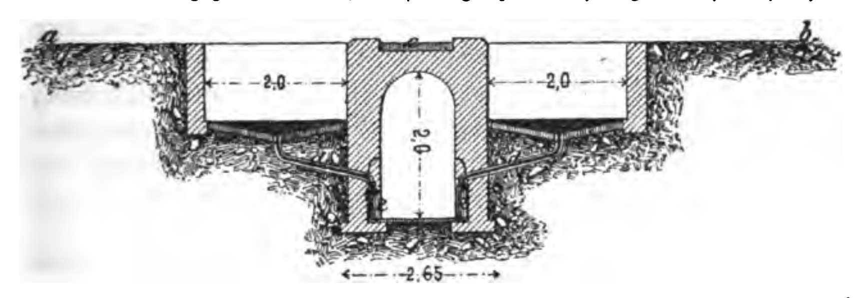
Diese Uebelstände suchte ich nun auf folgende Weise zu beseitigen.

Ich ließ auf einer entsprechend großen Fläche die Erde bis über 1 Meter Tiefe ausheben, suchte dann 5 Quadrate von je 4 qm Fläche aus, die durch 0,45 m dicke Scheidewände von einander getrennt wurden. Um die letzteren für Luft durchdringlich zu machen, ließ ich sie mit einer Mischung von Kalkkies, Kalksand und Cement ausfüllen, die in kurzer Zeit steinhart wurde. Die Sohle jeder (4 qm großen) Grube erhielt eine trichterförmige Vertiefung und wurde mit Cement vollkommen wasserdicht gemacht, so daß alles auf derselben sich ansammelnde Wasser an der tiefsten Stelle (in der Mitte) durch ein angebrachtes ziemlich weites Rohr von Steingut abfließen muß. Die Enden dieser Abzugröhren münden in einem unterirdischen ausgemauerten Gewölbe von 1,2 m Breite, 2 m Höhe und 5 m Länge, wodurch genügender Raum zum Sammeln des durchgesickerten Wassers in großen Cylindern und zum Abmessen desselben vorhanden ist.

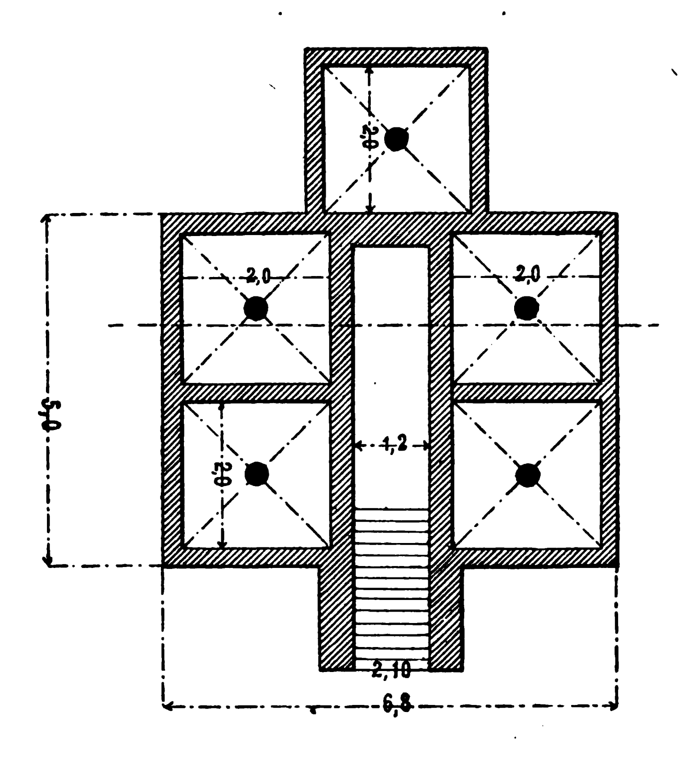
Da ich die Durchsickerungs- und Verdunstungsgröße verschiedener Erdarten kennen lernen möchte, so wurde die eine Grube mit Moorerde, die zweite mit feinem Kalksand, die dritte mit Lehm, die vierte mit grobem Quarzsand, die fünfte mit feinem Quarzsand angefüllt und die Erden mäßig eingestampft.

Eine angebrachte Treppe führt zu dem unterirdischen Gewölbe, das durch eine Thüre verschließbar ist. Zum Schutz der Treppe vor Schnee, Regen 2c. befindet sich über derselben eine auf Rollen laufende horizontal verschiebbare eiserne Decke, die zurückgeschoben wird, sobald man in das Gewölbe treten will.

Aus beigegebenem Bauplan ist die ganze Einrichtung deutlich ersichtlich.



a. b. Oberfläche des natürlichen Bodens;
c. Asphaltdecke über der Gewölbmauer;
d. d. Abflußröhren für das am Grunde gesammelte Sickerwasser;
e. e. Nischen im Gewölbe, worin die Sammelgefäße für das Sickerwasser stehen.



Die Kosten für Herstellung der vorbemerkten Einrichtung betrugen circa 2000 Mk.

Um die Wärmeverhältnisse und den Gang der Temperatur in obigen Bodenarten bestimmen zu können, wurden in die Erde jeder Grube Thermometer an der Oberfläche, in 0,15 — 0,30 — 0,60 — 0,90 m Tiefe angebracht; außerdem sind noch Bleiröhren behufs Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Bodenluft eingelassen. Mit der ausgehobenen Erde wurde ein Hügel künstlich aufgeführt, der zur Bestimmung der Temperatur-Verhältnisse des Bodens in verschiedenen Expositionen verwendet wird.

Durch einen auf dem Versuchsfelde befindlichen Regenmesser wird die Menge der gefallenen Niederschläge bestimmt. Die Messung der durch die Erden gesickerten Wassermengen geschieht täglich zweimal.

Sobald diese Versuche einige Jahre fortgesetzt sind, beabsichtige ich die Einrichtung so zu treffen, daß immer je 2 Gruben mit derselben Erde gefüllt werden, wovon dann die eine eine Pflanzendecke oder eine Streudecke (Laub, Nadeln, Moos) erhält, die andere nackt bleibt, um sowohl den Einfluß der Vegetation, als auch den Einfluß der Streudecke auf die Bodenfeuchtigkeit ermitteln zu können.

Aus Vorstehendem ergibt sich zur Genüge, welche bedeutungsvolle und dankbare Arbeiten den forstlich-meteorologischen Central-Instituten noch bevorstehen. Es ist nur zu wünschen, daß sich möglichst viele Mitarbeiter finden möchten, und daß die Staats-Regierungen die erforderlichen Mittel gewähren, um diese Forschungen im Interesse der Wissenschaft und der Waldwirthschaft durchführen zu können.

XV.

Instruction

zu den Beobachtungen an den in Deutschland für forstliche Zwecke errichteten metereologischen Stationen.

(Vereinbart vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten.)

I. Zweck der forstlich-meteorologischen Stationen.

Der Zweck der forstlich-meteorologischen Stationen besteht darin, vergleichende Beobachtungen anzustellen:

1) über die Temperatur der Luft in den Wäldern gegenüber der Temperatur der Luft auf freiem Felde,

2) über die Temperatur der Luft im Walde bei der Höhe von 1,5 m über der Erdoberfläche gegenüber der Temperatur der Luft in der Baumkrone,

3) über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Waldungen und ausserhalb derselben,

4) über die Wasserverdunstung innerhalb und ausserhalb des Waldes,

5) über die Menge des einerseits in den Wäldern und andererseits auf freiem Felde direct auf den Boden gelangenden Regens und Schnees,

6) über die Temperatur des Waldbodens in verschiedenen Tiefen (an der Oberfläche = 0, in 0,15 — 0,30 — 0,60 — 0,90 und 1,20 m) im Vergleich zu der Temperatur des Bodens auf freiem Felde in denselben Tiefen.

Ferner sollen noch täglich beobachtet und in die Tabelle eingetragen werden: der Stand des Barometers, die Richtung und Stärke des Windes, der Wolkenzug, die Bewölkung des Himmels und der allgemeine Witterungs-Charakter des Tages.

Ausserdem sollen noch regelmässig die Tage notirt werden, an welchen Regen, Schnee, Nebel, Höhenrauch, Thau, Reif (Frost), Duftanhang, Eis-, Schnee- oder Windbruch, Hagel oder Graupeln, Gewitter und Wetterleuchten eintrat.

Endlich wäre es sehr wünschenswerth, wenn an solchen Beobachtungsorten, an denen sich Gelegenheit bietet, regelmässig alle acht Tage die Temperatur der Quellen und Seen bei verschiedenen Tiefen aufgezeichnet würde.

II. Ueber die Beschaffenheit der Orte, an welchen die Beobachtungen angestellt werden sollen.

Die Beobachtungen haben innerhalb eines grösseren Waldes und gleichzeitig ausserhalb desselben auf einer nicht bewaldeten Fläche zu geschehen. Bei der Auswahl der Beobachtungsorte hat man also darauf zu sehen, dass neben dem Walde eine nicht mit Holz bestandene Fläche sich befinde, die möglichst frei liegen, nicht von höher gelegenen Punkten überragt und von solcher Ausdehnung sein soll, dass der benachbarte Wald durch Beschattung oder durch Luftströmungen etc. auf den Stand der Instrumente keinen oder einen möglichst geringen Einfluss hat. Selbstverständlich ist es ferner, dass die beiden Orte nicht zu weit von einander entfernt sein dürfen und dass sie in Bezug auf Lage (Erhebung über dem Meeresspiegel, Exposition) und Bodenbeschaffenheit möglichst übereinstimmen müssen.

Die Beobachtungsorte sind hinsichtlich ihrer geographischen Lage, Erhebung über dem Meeresspiegel, Exposition, Umgebung, Bodenbeschaffenheit und geognostischen Verhältnisse kurz zu beschreiben.

Zum Schutz gegen etwaige Beschädigungen der Instrumente sind die Beobachtungsplätze zu umzäunen.

III. Allgemeine Vorschriften betreffs des Beobachtungsdienstes.

Um die Ergebnisse der an den einzelnen Stationen gemachten Beobachtungen unter sich vergleichen zu können, ist nothwendig:

1) dass die Beobachtungen überall in derselben Art und Weise angestellt werden,

2) dass die Instrumente und Apparate unter sich genau verglichen sind und mindestens alle 2 Jahre wieder geprüft werden,

3) dass die Instrumente aller Stationen nach denselben Principien aufgestellt sind,

4) dass die Beobachtungen zur festgesetzten Zeit angestellt werden und

5) dass die Reduction der Beobachtungs-Ergebnisse nach denselben Regeln ausgeführt wird.

In Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des internationalen Meteorologen-Congresses in Wien vom September 1873 sind die Temperaturen nach Graden der Centesimalscale aufzuzeichnen und alle Längen- und Raumangaben nach den metrischen Maasseinheiten zu machen. Das Jahr wird, übereinstimmend mit dem bürgerlichen Jahr, vom 1. Januar bis 31. Dezember gezählt.

Die gute Conservirung der zur Beobachtung bestimmten Instrumente ist nur dann gesichert, wenn dieselben sorgfältig behandelt und vor unberufenen Beobachtern geschützt sind. Sollte ein Apparat fehlerhaft werden oder gar zerbrechen, so muss derselbe sofort durch ein Reserve-Instrument ersetzt, dem Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen aber davon Anzeige gemacht werden, damit derselbe für die Bereitstellung eines anderen (Reserve-) Instrumentes Sorge tragen kann. Der den Instrumenten einmal angewiesene Standort darf ohne Wissen des Vorstandes nicht gewechselt werden. In allen Fällen, in welchen dem Beobachter Zweifel oder Schwierigkeiten aufstossen, hat sich derselbe an den Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen zu wenden, der ihm die nöthigen Verhaltungsmassregeln zukommen lassen wird.

Als tägliche Beobachtungszeiten werden festgesetzt:

entweder: a) für den Winter (1. October bis 1 Mai) 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachmittags, für den Sommer (1. Mai bis 1. October) 7 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends,

oder: b) für das ganze Jahr 8 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags. (cfr. Note 84 Seite 42.)

Die Auswahl der bezeichneten Beobachtungsstunden kann nach den localen Verhältnissen getroffen werden, jedoch müssen die einmal festgesetzten Beobachtungszeiten unter allen Umständen unverändert beibehalten und pünktlich eingehalten werden. Dabei ist die mittlere Zeit des Beobachtungsortes zu Grunde zu legen,

wie sie auf Post-, Eisenbahn- oder Telegraphen Stationen angegeben ist. Ein Tag wird von Mitternacht bis Mitternacht gezählt und zerfällt in 12 Stunden Vormittag (V.-M.) und 12 Stunden Nachmittag (N.-M.).

Wünschenswerth ist es, dass jeder Beobachter eine oder mehrere Personen über die Art und Weise der Beobachtungen instruirt, damit für den Fall seiner Verhinderung Stellvertretung möglich ist. Wenn trotzdem ein einzelner Beobachtungstermin nicht eingehalten werden kann, so ist in den Beobachtungstabellen betreffenden Orts eine Lücke zu lassen. Unter keinen Umständen dürfen willkürlich angenommene Zahlen in die Tabelle eingetragen werden, da dieselben fehlerhafte Resultate verursachen und wenn sie durch Vergleichung mit den Resultaten anderer Stationen als falsche Angaben erkannt sind — auch alle übrigen Beobachtungen der betreffenden Station, selbst wenn sie sorgfältig angestellt sein sollten, als zweifelhaft erscheinen lassen.

Den Beobachtern wird die äusserste Pünktlichkeit zur Pflicht gemacht, sowohl bei der Ausführung der Beobachtungen als auch beim Aufschreiben der Beobachtungsergebnisse. Die Beobachtungen sind immer in der gleichen Reihenfolge (cfr. Nr. V) anzustellen, die Ergebnisse sofort am Orte der Beobachtung mit Bleistift in ein hiezu bestimmtes Buch einzuschreiben und womöglich täglich in die Haupttabelle zu übertragen. Nachdem das geschehen, haben die Beobachter die Reductionsrechnungen für Barometerstand, absolute und relative Feuchtigkeit der Luft in der Weise, wie es in Nr. VIII angegeben ist, auszuführen und die täglichen Mitteltemperaturen, sowie die fünftägigen Mittel in den einzelnen Rubriken der Monatstabellen zu berechnen. Nach Schluss des Monats sind die Monatsmittel hinzuzufügen und die Haupttabellen für Feld- und Waldstation, in allen Rubriken vollständig ausgefüllt, in den ersten Tagen des nächstfolgenden Monats, spätestens bis zum 5. desselben, an den Vorstand der meteorologischen Stationen einzuschicken. Genaues Einhalten dieses Termins ist erforderlich, damit die Ergebnisse der angestellten Beobachtungen und ihre Reductionen controlirt und rechtzeitig zusammengestellt werden können.

IV. Spezielle Vorschriften über die Aufstellung und Behandlung der Instrumente und nähere Anleitung über die Art und Weise der Beobachtungen.

Die erstmalige Aufstellung der Instrumente an den Beobachtungsorten geschieht durch den Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen. Ueber die Art und Weise der Beobachtungen werden folgende specielle Vorschriften gegeben:

Zunächst kommt hinsichtlich des Gestelles*) oder Gehäuses für sämmtliche Thermometer Folgendes in Betracht:

Die Aufstellung der Thermometer muss so geschehen, dass die Kugeln derselben im Gestell $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ m über dem Erdboden zu liegen kommen und dem Zutritt der Luft von allen Seiten frei zugänglich, jedoch gegen das directe Auffallen von Regen und Sonnenstrahlen geschützt sind. Damit nun diese Instrumente sowohl den erforderlichen Schutz erhalten, als auch frei genug aufgehängt sind, um die wahre Temperatur anzeigen zu können, geschieht die Aufstellung in einem hölzernen Kasten, welcher mit der offenen Vorderseite nach Norden gekehrt ist und auch keinen Boden hat, also nur drei Seitenwände und ein Dach besitzt. Seine Länge beträgt 75 cm, seine Tiefe 42 cm und seine Höhe ist vorne 60 cm und hinten 45 cm. Das Dach geht nach hinten schräge herunter und ist auf seiner vorderen Seite noch mit einem kleinen, etwa 15 cm breiten, nach vorne schräg abfallenden Ansatze versehen, damit den Thermometern ein besserer Schutz gegen auffallenden Regen und Schnee gewährt ist. Der angegebene hölzerne Kasten, dessen Wände aus 1 cm starken Brettern hergestellt sind, ist sowohl auf den drei Seitenwänden, als auch oben mit einer Umhüllung umgeben, welche überall etwa 6 cm von den Holzwänden absteht und aus weiss angestrichenem Zinkblech angefertigt ist. Die Thermometer werden in den Kasten gehängt und zwar wird das Minimum- und Maximum-Thermometer in wagerechter Lage so befestigt, dass diese Instrumente zwar gegen direct auffallende Sonnenstrahlen und gegen Regen und Schnee geschützt sind, sich aber möglichst nahe an der unteren offenen Seite des Kastens befinden. Die beiden Thermo-

*) Hinsichtlich der zweckmässigsten Aufstellungs- und Beschirmungsart cfr. Note 85 Seite 42.

meter des Psychrometers werden innen an der Decke des Kastens befestigt und hängen soweit herab, dass ihre Kugeln ungefähr mit der unteren offenen Seite des Kastens abgrenzen. Beim feuchten Thermometer wird noch ein kleines Gefäss zur Aufnahme des zur Anfeuchtung erforderlichen Wassers in passender Höhe angebracht.

1) Beobachtungen am Psychrometer. *)

Mit diesem Instrumente ist die Temperatur der Luft und der absolute und relative Feuchtigkeitsgehalt derselben zu bestimmen. Letzterer wird aus den Ablesungen an zwei Thermometern — einem trockenen und einem benetzten — ermittelt. Zuerst ist die Temperatur des trockenen und dann die des benetzten nach ganzen Graden und Zehnteln eines Grades abzulesen. Letztere sind beim Notiren durch ein Komma von den Ganzen zu trennen. Auf der Scala des Thermometers ist jeder Grad in 5 gleiche Theile getheilt, so dass 0 — 2 — 4 — 6 — 8 Zehntel unmittelbar auf der Eintheilung, und 1 — 3 — 5 — 7 — 9 Zehntel durch Schätzung abgelesen werden können. Bei Temperaturen über 0 werden die Zehntel von unten nach oben und bei Temperaturen unter 0 von oben nach unten gezählt, und die Temperaturen über und unter 0 durch die vorgeschriebenen Zeichen + (plus) und — (minus) von einander unterschieden. Das Auge des Beobachters muss sich beim Ablesen genau vor dem Instrument und in gleicher Höhe mit dem oberen Ende des Quecksilberfadens befinden.

Um zuverlässige Resultate zu erzielen, sind noch folgende Vorsichtsmassregeln zu beobachten. Zunächst vermeide man es, das Gesicht oder die Hand dem Thermometer mehr zu nähern, als zur Ablesung erforderlich ist; auch suche man letztere so rasch als möglich auszuführen, weil die Nähe des Körpers nicht ohne Einfluss auf den Stand des Thermometers ist. Um diesen Einfluss möglichst unschädlich zu machen, lese man zuerst die Zehntel und dann die ganzen Grade ab.

*) Ueber die Bezugsquellen der Instrumente näheren Aufschluss zu ertheilen, sind bereit die Vorstände der forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Bayern, Professor Dr. Müttrich in Eberswalde und Professor Dr. Ebermayer in München.

Ueber Psychometer und dessen Gebrauch cfr. Note 86 S. 43.

Die Benetzung der Kugel des feuchten Thermometers kann auf zweierlei Arten geschehen und zwar:

a) dadurch, dass man ca. 5—10 Minuten vor der Beobachtung die mit Mousselin umwickelte Thermometerkugel in ein mit Wasser (Regen- oder Schneewasser) gefülltes Gefäss (Löffelchen) taucht, wobei man Sorge zu tragen hat, dass nie grosse Wassertropfen an der Thermometerkugel hängen bleiben; oder

b) dadurch, dass man die Kugel des feuchten Thermometers mit Mousselin umwickelt, denselben oberhalb und unterhalb der Kugel durch einen dünnen Faden schwach zusammenbindet und mit dem freien Ende in ein mit Wasser gefülltes Gefäss eintaucht.

Am besten gibt man dem Mousselin eine solche Form, dass die Thermometerkugel zweimal damit umhüllt wird und dass das freie Ende desselben an Breite allmählig zunimmt. Besonders zu beachten ist, dass der Mousselin stets biegsam und feucht bleibt. Sobald die Hülle anfängt, hart und trocken zu werden, oder durch Staub soweit verunreinigt ist, dass die Aufsaugung von Wasser erschwert scheint, oder sobald sich die Bildung von grünen Algen bemerklich macht, muss sie durch eine neue ersetzt werden.

Das Gefäss, aus welchem die Feuchtigkeit aufgesogen wird, muss immer mit Wasser, und zwar Regen- oder Schneewasser, gefüllt sein.

Wenn bei Frostwetter das Wasser auf der Leinwand und in dem Gefäss gefroren ist, hat man die Beobachtung in der Weise anzustellen, dass man etwa eine halbe Stunde vor derselben die Hülle des Thermometers mittels eines Pinsels derart einfeuchtet, dass sie stets mit einer g a n z d ü n n e n Eiskruste überzogen ist. Aushilfsweise kann für Temperaturen unter 0 statt des Psychrometers das Haarhygrometer von Herrmann und Pfister in Bern oder das Haarhygrometer nach Koppe von Hottinger in Zürich oder Fuess in Berlin benützt werden.

Sollte endlich das trockene Thermometer des Psychrometers durch anhaltenden starken Regen oder Schnee, der etwa bei Sturm in den schützenden Kasten gedrungen, feucht geworden sein, so muss dasselbe erst einige Zeit, etwa 1/4 Stunde vor der Beobachtung, sorgsam abgetrocknet werden.

2. Beobachtungen am Maximum-Thermometer. *)

Um die höchste Temperatur zu bestimmen, welche innerhalb eines gewissen Zeitraumes vorhanden gewesen ist, bedient man sich des Maximum-Thermometers. Die von Greiner in München verfertigten Instrumente zeigen zwischen Thermometerkugel und -Röhre eine kleine Erweiterung, in welcher ein Glassplitterchen eingeschmolzen ist. Bei zunehmender Temperatur bewegt sich das Quecksilber ungehindert über diese Stelle hinweg, während sie bei abnehmender Temperatur dem zurückgehenden Quecksilberfaden den Rückweg verschliesst.

Der abgerissene Quecksilberfaden bleibt mithin bei wagrechter Lage des Instrumentes an jener Stelle stehen, an welcher er sich zur Zeit der höchsten Temperatur befunden hat, während an der Stelle des Ueberganges der Kugel in die Röhre (bei dem eingeschmolzenen Glassplitterchen) eine Unterbrechung entsteht. Dieser abgebrochene Quecksilberfaden wird der Index genannt.

Bei dem von Fuess in Berlin verfertigten und auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen, Braunschweig und Elsass-Lothringen eingeführten Maximum-Thermometer wird der Index durch den oberen Theil des Quecksilberfadens gebildet, der in einer Länge von ungefähr 12 mm von der Hauptmasse des Quecksilbers durch eine kleine Luftblase getrennt ist. Sobald das Quecksilber bei zunehmender Temperatur steigt, wird der Index vorgeschoben und bleibt bei abnehmender Temperatur an der höchsten Stelle, die er erreicht hat, stehen.

Bei jeder Ablesung ist die Stelle der Scala zu notiren, an welcher sich das obere Ende des Index befindet. Die Scala ist nach ganzen Graden getheilt (bei den meisten Thermometern von Fuess schreitet indess die Theilung nach halben Graden fort). Die ganzen (oder bezw. halben) Grade werden direct abgelesen, wärend die Zehntel geschätzt werden müssen. Letztere werden bei Temperaturen über und unter 0 ebenso gezählt, wie es bei den Thermometern des Psychrometers in Nr. 1 angegeben ist.

Bei den von Greiner in München verfertigten Instrumenten muss nach jeder Ablesung der abgerissene Quecksilberfaden wieder

*) Ueber einen neuen Maximum- und Minimum-Thermometer von G. Greiner u. Comp. in München cfr. Note 87 S. 43.

mit dem Quecksilber in der Kugel vereinigt, d. h. das Instrument für eine neue Beobachtung eingestellt werden. Dieses wird dadurch erreicht, dass man das Thermometer in senkrechter Stellung so in die Hand nimmt, dass sich die Kugel am untern Ende befindet und dann durch kurze Stösse, die man dem Instrument in der Richtung nach der Kugel zu giebt, den Index mit dem Quecksilber in der Kugel wieder vereinigt. Hierbei hat man sorgfältig darauf zu achten, dass die kleinen Schraubenmuttern, welche die Thermometerröhre an der Scala festhalten, gut angezogen sind, damit das Instrument nicht schlottert.

Um die von Fuess in Berlin verfertigten Maxima-Thermometer zu einer neuen Beobachtung einzustellen, hat man dieselben in die Hand zu nehmen und den Index durch kurze Stösse, die man den Instrumenten in der Richtung nach der Kugel zu gibt, so weit nach unten zu treiben, dass er nur noch 2 bis 3 mm von der Hauptmasse des Quecksilbers absteht.

3. *Beobachtungen am Minimum-Thermometer.*

Um die niedrigste Temperatur zu bestimmen, welche innerhalb eines gewissen Zeitraums vorhanden gewesen ist, bedient man sich des Minimum-Thermometers.

Innerhalb des Weingeistes (oder Amylalkohols), mit welchem das horizontal liegende Thermometer gefüllt ist, befindet sich ein kurzes mit zwei Knöpfchen versehenes Glasstäbchen, welches bei abnehmender Temperatur von dem zurückgehenden Weingeist mitgenommen wird und bei steigender Temperatur an der niedrigsten Stelle, die es erreicht hat, liegen bleibt.

Abzulesen und aufzuschreiben ist bei wagerechter Lage des Instrumentes derjenige Punkt der Scala, an welchem das äusserste von der Kugel abgewendete dunkle Knöpfchen des Stäbchens liegt. Die Scala des Thermometers ist in ganze Grade getheilt, so dass auch hier die Zehntel geschätzt werden müssen — und zwar sind diese, je nachdem die Temperatur über oder unter Null ist, vom Nullpunkt nach der Spitze oder vom Nullpunkt nach der Kugel zu zählen.

Nach gemachter Beobachtung hat man das Instrument gegen die Spitze zu etwas zu neigen, wozu es — je nach seiner Construction — entweder abgenommen, oder durch Lösen einer

Schraube um seinen Befestigungspunkt gedreht werden muss, bis das Glasstäbchen nach dem Ende des Weingeistfadens hinabgeleitet ist. Nachdem das geschehen, wird das Thermometer wieder in seine ursprüngliche horizontale Stellung gebracht und in dieser befestigt, wodurch es für die folgende Beobachtung eingestellt ist.

Besonders zu beachten bleibt noch, dass das Minimum-Thermometer leicht fehlerhaft wird, indem der Alkohol im Innern des Thermometerrohrs verdampft und sich im oberen Raume der Röhre in flüssigem Zustande niederschlägt. Befindet sich an einer oder an mehreren Stellen der Röhre Alkohol, der von der Hauptmasse getrennt ist, so ist derselbe sofort zu beseitigen und zwar dadurch, dass man das Thermometer von seinem Gestelle abnimmt und durch kurze, aber ziemlich kräftige Stösse oder auch durch Schwingen den abgetrennten Alkohol wieder mit der Hauptmasse vereinigt. Wird dieses unterlassen, so sind alle Ablesungen, die seit der Abtrennung des Alkohols gemacht sind, fehlerhaft, desshalb muss der Beobachter täglich controliren, ob sich das Instrument in brauchbarem Zustande befindet.

Die Aufstellung des Minimums-Thermometers findet ebenso wie die des Maximum-Thermometers in dem Gehäuse statt.

Es ist aber wünschenswerth, dass ausserdem noch — sowohl im Walde als auf freiem Felde — ein Minimum-Thermometer auch ohne jede Beschirmung, vollständig frei, 1,5 m über dem Erdboden aufgestellt werde, um an ihm die Temperatur unter dem ungehinderten Einfluss der Wärmestrahlung zu beobachten. Zu diesem Zwecke wird das Instrument an einem völlig freistehenden Pfahle befestigt.

4. Beobachtungen an den Erdbodenthermometern.

Die Temperatur des Bodens wird an dessen Oberfläche und in verschiedenen Tiefen, nämlich von 0,15 m — 0,3 m — 0,6 m — 0,9 m — und 1,2 m beobachtet. Die Quecksilberkugeln der für die Beobachtungen an der Bodenoberfläche und für die Tiefe von 0,15 m bestimmten Thermometer werden an einem Gestell in Form eines Dreifusses in die erforderliche Lage gebracht, bzw. in die betreffende Tiefe eingegraben, und der Stand des Quecksilbers wird an den über dem Boden befindlichen Scalen direct abgelesen.

Um vergleichbare Resultate für die Temperatur der Bodenoberfläche zu erhalten, ist es nothwendig, dass die Kugel des Thermometers unmittelbar unter der Bodenoberfläche aufgestellt wird und direct mit dem Erdboden und nicht etwa mit Laub, Moos, Gras oder dergl. in Berührung steht.

Für die Beobachtungen der Temperatur in den vier grösseren Tiefen sind die Thermometer in dicke Leisten von Lärchen-, Eichen- oder Fichtenholz eingelassen, welche bis zu den betreffenden Tiefen so in den Boden hinabgelassen werden, dass das Quecksilbergefäss des Thermometers mit der umgebenden Erdschicht in unmittelbare Berührung kommt. Durch einen oberhalb der Erde angebrachten Verschluss wird das Eindringen von Feuchtigkeit und die Luftcirculation möglichst zu verhindern gesucht. Bei jeder Beobachtnng ist der obere Verschluss zu öffnen und hierauf ein Thermometer nach dem andern herauszuziehen, so rasch als möglich abzulesen und wieder hinabzulassen. Auf der Scala der Erdboden-Thermometer für die 4 grösseren Tiefen ist jeder Grad in 10 gleiche Theile getheilt, so dass die Zehntel noch unmittelbar abgelesen werden.

Weil sich bei den herausgezogenen Thermometern der Stand des Quecksilbers durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft leicht ändert, so empfiehlt es sich, zuerst die Zehntel und dann erst die ganzen Grade abzulesen und, beide durch ein Komma getrennt, aufzuschreiben.

Nachdem alle Thermometer beobachtet sind, wird der obere Verschluss wieder möglichst fest aufgesetzt.

5. Beobachtungen am Barometer.

Neben dem Barometer befindet sich ein Thermometer, dessen Ablesung der des Barometers vorangehen muss. Die Thermometer-Scala ist hier in ganze Grade getheilt, und es genügt die Ablesung bis auf halbe Grade auszuführen, welch' letztere mit Leichtigkeit geschätzt werden können.

Nachdem die Temperatur bestimmt ist, hat man die Höhe der Quecksilbersäule abzulesen — und zwar mit Berücksichtigung der Vorsichtsmassregeln, die nach Construction der Instrumente verschieden sind und von den Vorständen der Stationen bei der erstmaligen Aufstellung dem Beobachter mitgetheilt werden müssen.

Das Barometer darf nie von dem Platz, den es ursprünglich erhalten hat, entfernt oder aus seiner verticalen Lage gebracht werden. Am besten wird es in einem hellen, jedoch möglichst geringen Temperatur-Schwankungen ausgesetzten Zimmer — hinreichend weit vom Ofen — vertical aufgehängt, an einer Stelle, an welcher es nie von den directen Sonnenstrahlen getroffen werden kann.

6. *Beobachtungen am Regen- und Schneemesser.*

Diese Apparate dienen zur Messung der sowohl innerhalb als auch ausserhalb des Waldes gefallenen Regen- und Schneemengen. Im Innern des Waldes ist der Regen- und Schneemesser unter solche Bäume zu stellen, welche den mittleren Schluss des betreffenden Bestandes möglichst gut repräsentiren; ausserhalb des Waldes ist derselbe auf freiem Platze so anzubringen, dass weder von Bäumen, noch von Hausdächern etc. Regen oder Schnee durch den Wind in das Gefäss hineingetrieben werden kann.

An jedem Tage wird bei der Morgen-Beobachtung das in dem untern Theile des Regenmessers angesammelte Wasser in einen graduirten Glascylinder abgelassen und dessen Stand abgelesen. Um dies richtig auszuführen, muss der Beobachter das Messglas vertical stellen, das Auge in die Ebene der Wasseroberfläche bringen und dann nicht nach dem gehobenen Rande des Wassers, sondern nach dem Stande der spiegelnden Wasseroberfläche an der Scala die Wassermenge nach ccm oder mm ablesen.

Zum Auffangen des fallenden Schnees wird ein Kasten aus Zinkblech verwendet. Es ist nöthig, den Schneekasten täglich abzunehmen und durch einen zweiten (Reserve-) Kasten zu ersetzen. Damit nämlich das geschmolzene Schneewasser gemessen werden kann, ist der Schneekasten behufs Aufthauens des Schnees an einen geeigneten Ort zu bringen. Ist der Wohnort des Beobachters nicht zu weit von der Station entfernt, so ist der Kasten (das Schneegefäss) mit nach Hause zu nehmen, andernfalls ist es zweckmässig, auf der Station selbst eine etwa 2 m tiefe Grube herstellen zu lassen, die mit einer hölzernen Fallthür versehen ist und in welcher das Schmelzen des Schnee's stattfinden kann.

Ausser der Schneemenge (ausgedrückt in der Wasserhöhe) ist noch die Höhe der Schneedecke selbst in cm anzugeben; auch ist in der Rubrik „Bemerkungen“ täglich zu verzeichnen, ob der Boden schneefrei oder schneebedeckt ist. In der Beobachtungstabelle ist ferner noch zu bemerken, ob der Niederschlag als Regen, Schnee, oder als Regen mit Schnee gemischt, erfolgt ist. Bei ungewöhnlich starkem Regen- oder Schneefall muss die bezügliche Beobachtung zweimal des Tages ausgeführt werden und nur unter gewöhnlichen Verhältnissen ist eine einmalige Beobachtung am Morgen ausreichend. Die kreisrunde Oeffnung des Auffangegefässes, welche sowohl beim Regen- als auch beim Schneemesser 1000 qcm = 0,1*) qm beträgt, muss bei der Aufstellung des Apparates vollständig horizontal und 1,5 m über der Erdoberfläche zu stehen kommen. Dividirt man bei der angegebenen Einrichtung des Apparates die als ccm abgelesene Wassermenge durch 100, so erhält man die Höhe des atmosphärischen Niederschlages in mm.

7. Beobachtungen am Verdunstungsmesser.

Ein Gefäss aus Zinkblech mit quadratischer Grundfläche von 1000 qcm Inhalt und 12 cm Höhe wird unter einem Holzdach, gegen die atmosphärischen Niederschläge und die Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt, so aufgestellt, dass die Luft ungehindert Zutritt hat. Alle acht Tage, und am letzten Tage jeden Monats, wird bei der Nachmittag- oder Abend-Beobachtung ein bestimmtes Quantum Wasser (Regen- oder Schneewasser), z. B. 3000 ccm = 3 l in dem Messgefäss genau abgemessen und in den Verdunstungskasten eingefüllt. Wenn sich das Wasser nach mehreren Tagen sehr vermindert hat, und zu befürchten ist, dass es bei weiterer Verdunstung den Boden des Gefässes nicht mehr vollständig bedecken würde, ist ein neues Quantum Wasser abzumessen und in das Gefäss nachzufüllen. So verfährt man in der Zwischenzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Beobachtungen und notirt das jedesmal eingefüllte Quantum Wasser. Alle acht Tage und am Ende des Monats ist das im Gefäss übrig gebliebene Wasser zu messen und aufzuschreiben. Durch Subtraction der beiden Wassermengen erhält man die

*) Ueber Grösse des Regenmessers cfr. Note 88 Seite 44.

ccm Wasser, die verdunstet sind — und durch Division der erhaltenen Differenz durch 100 die Verdunstungshöhe in mm.

Obgleich mit diesem einfachen und primitiven Verdunstungsmesser vollkommene Resultate nicht erhalten werden, so dürfte es doch zweckmässig sein, sich vorläufig mit diesem Apparat zu begnügen, da die Leistungsfähigkeit aller übrigen Verdunstungsmesser noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

Anmerkung. Sollte der eine oder der andere Beobachter Lust haben, genauere Beobachtungen über die Verdunstung zu machen, so kann zu diesem Zweck vorläufig der Verdunstungsmesser von Wild empfohlen werden, der auch im Winter bei Frost benutzt werden kann. (Jelinek, Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen, 1876, S. 104.)

8. Erhebungen über Richtung und Stärke des Windes.)*

Zur Ermittelung der Richtung und Stärke des Windes bedient man sich am besten vorläufig der Wild'schen Windfahne, welche an den meteorologischen Stationen Russlands, der Schweiz und in Baden eingeführt ist. Diese Windfahne gibt nicht nur die Windrichtung an, sondern ist auch mit einer einfachen Vorrichtung versehen, die es möglich macht, auch die Windstärke zu beobachten und in Metern per Sekunde auszudrücken. Sie wird von verschiedenen Mechanikern, z. B. von Herrmann und Pfister in Bern und von R. Fuess in Berlin verfertigt. (Vergl. Jelinek, Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen, S. 119).

Bei den Beobachtungen sind 16 Windrichtungen zu unterscheiden und bei den Notirungen durch folgende Abkürzungen zu bezeichnen:

Norden . . . . = N
Nord-Nord-Ost . . . . = NNE
Nord-Ost . . . . = NE
Ost-Nord-Ost . . . . . = ENE
Ost . . . . = E
Ost-Süd-Ost . . . . . = ESE
Süd-Ost . . . . = SE

*) Siehe Bericht über die Verhandlungen des internationalen Meteorologen-Congresses, Wien, 1873, pag. 109.

Süd-Süd-Ost . . . . . . = SSE
Süden . . . . = S
Süd-Süd-West . . . . . = SSW
Süd-West . . . . = SW
West-Süd-West . . . . = WSW
West . . . . = W
West-Nord-West . . . = WNW
Nord-West . . . . . . = NW
Nord-Nord-West . . . = NNW

In Ermanglung der Wild'schen Windfahne kann man sich auch einer andern guten Windfahne bedienen, die entweder auf dem Hausdach des Beobachters oder an der Freistation auf einer vollkommen senkrecht stehenden hohen Stange so zu befestigen ist, dass sie weder von einem nahen Gebäude, noch von Bäumen oder anderen hohen Gegenständen überragt wird, damit der Wind von allen Seiten frei auf dieselbe wirken kann.

Die Windstärke, bzw. Windgeschwindigkeit, wird bei Anwendung einer gewöhnlichen Windfahne durch blosse Schätzung festgestellt. Hiebei sollen folgende Bezeichnungen gewählt werden:

Stärke-Zahl	Bezeichnung in Worten	Wirkungen des Windes.
0	Windstille	Der Rauch steigt gerade oder fast gerade empor, kein Blättchen bewegt sich.
1	Schwacher Wind	Die Blätter der Bäume bewegen sich.
2	Mässiger Wind	Die Blätter und die schwächeren Zweige der Bäume bewegen sich.
3	Ziemlich starker (frischer) Wind	Auch stärkere Zweige der Bäume bewegen sich.
4	Starker Wind	Stärkere Aeste und schwache Bäume bewegen sich, das Gehen im Freien ist gehemmt.
5	Sturm	Rüttelt die ganzen Bäume, bricht Aeste und schwache Bäume oder entwurzelt sie.
6	Orkan	Deckt Häuser ab, wirft Schornsteine um, bricht und entwurzelt grosse Bäume (Windbruch).

9. Erhebungen über den Wolkenzug.

So oft es möglich ist, notire man zu den festgesetzten Beobachtungszeiten die Richtung des Wolkenzuges im Zenith des Beobachtungsortes, und zwar gebe man hierbei die Himmelsrichtung an, aus welcher die Wolken kommen. Sollten die Wolken in verschiedener Höhe nach verschiedenen Richtungen ziehen, so wären in der betreffenden Rubrik des Manuales die beiden Bewegungsrichtungen über einander zu schreiben und durch einen horizontalen Strich zu trennen. So würde z. B. $\frac{\text{NE}}{\text{SW}}$ bedeuten, dass die tieferen Wolken von SW und die höheren von NE herziehen.

Ist die Richtung des Wolkenzuges nicht erkennbar, so wird in die betreffende Rubrik des Manuales ein horizontaler Strich (Fehlstrich) gemacht.

10. Erhebungen über Bewölkung des Himmels.

Die Grösse der Bewölkung wird nach 10 Graden unterschieden; 0 bedeutet hiebei einen völlig heiteren und wolkenfreien, 10 einen ganz umwölkten, und jede der Zahlen von 1 bis 9 einen mehr oder weniger mit Wolken bedeckten Himmel. So wird z. B. durch die Zahl 5 ausgedrückt, dass ebenso viel bedeckter als wolkenfreier Himmel sichtbar ist, während die Bewölkungszahl 3 bedeutet, dass 3 Zehntheile des Himmels von Wolken bedeckt, 7 Zehntheile dagegen wolkenfrei sind.

Damit auch gleichzeitig die Dicke oder Stärke der Bewölkung aus der Bezeichnung zu erkennen ist, wird eine sehr dünne Bewölkung durch die kleine Zahl 0, eine mittlere durch die kleine Zahl 1, eine sehr dicke Bewölkung durch die kleine Zahl 2 ausgedrückt, welche Zahlen den gewöhnlichen Bewölkungszahlen rechts oben als Exponenten hinzugefügt werden. 10^0 bedeutet z. B. die Bedeckung des ganzen Himmels mit einer schwachen Nebelschicht, 10^2 eine solche mit dicken Wolken.

In den monatlichen Zusammenstellungen wird in einer besonderen Rubrik die Zahl der heiteren und trüben Tage angegeben — und zwar sind als heiter diejenigen Tage anzusprechen, deren mittlere Bewölkung kleiner als 2, und als trübe diejenigen, deren mittlere Bewölkung grösser als 8 ist.

11. Anderweitige Erhebungen obligatorischer Art.

In der Manual-Rubrik „Bemerkungen“ sind alle meteorologischen Erscheinungen einzutragen, die im Laufe des betreffenden Tages beobachtet worden sind. Nach dem Vorschlage des internationalen Meterologen-Kongresses zu Wien sind dabei folgende Zeichen zu benutzen:

Regen . . . .
Schnee . . . .
Hagel . . . .
Graupeln . . . .
Schneegestöber . . . .
Nebel . . . .
Reif . . . .
Thau . . . .
Rauhfrost (Duftanhang) . . . .
Glatteis . . . .
Starker Wind . . . .
Gewitter (Blitz mit Donner) .
Wetterleuchten (Blitz ohne Donner)
Regenbogen . . . .
Nordlicht . . . .
Höhenrauch . . . .
Sonnenhof . . . .
Sonnenring . . . .
Mondhof . . . .
Mondring . . . .

Bezüglich jeder Erscheinung ist durch eine kleine Zahl ^{0} oder ^{2}, die oben rechts hinzugefügt wird, auszudrücken, ob dieselbe besonders schwach oder besonders stark gewesen; ausserdem ist noch die Zeitdauer der betreffenden Erscheinung (Anfang und Ende) hinzuzufügen. Dabei ist der Tag von Mitternacht bis Mitternacht zu zählen, und die Zeit von Mitternacht bis Mittag mit V. M. und von Mittag bis Mitternacht mit N. M. zu bezeichnen.

In den Monatstabellen ist die Zahl der Gewitter, die der heitern und trüben Tage, ferner die Zahl der Tage mit Hagel,

Graupeln, Thau, Frost, Schnee, Gewitter, Duftanhang (Rauhfrost) oder Regen anzugeben. Als Frosttag ist jeder Tag anzugeben, an welchem das Minimumthermometer auf der Feldstation unter Null Grad stand, als Schneetag aber jeder Tag zu bezeichnen, an welchem überhaupt Schnee fiel, mag die Menge desselben noch so klein oder die Dauer des Falles noch so kurz gewesen sein.

Besonderes Augenmerk ist den Aufzeichnungen über Reif, Hagel und Gewitter zuzuwenden, da dieselben sowohl für die Forst- wie für die Landwirthschaft von erheblichem Interesse sind. Bei den Aufzeichnungen über die Gewitter empfiehlt es sich, die Anleitung, welche dafür von der kgl. bayer. meteorologischen Centralstation in München gegeben ist, zu Grunde zu legen und anzugeben, ob vorher und nachher Wetterleuchten stattgefunden und wie lange dasselbe angehalten, während welcher Zeit der Donner hörbar gewesen und der Regen event. der Hagel dauerte, aus welcher Himmelsrichtung das Gewitter angezogen kam und nach welcher es fortzog, welche Windrichtung und Windstärke vor, während und nach dem Gewitter stattfand. Ferner ist anzugeben, ob besonderer Schaden durch Blitz oder durch Hagelschlag verursacht worden ist, und welche Grösse die Hagelkörner erreicht haben. Sollten an ein und demselben Tage mehrere Gewitter an demselben Orte beobachtet werden, so sind die oben aufgeführten Angaben für jedes Gewitter besonders zu machen.

V. Vorschriften über die Reihenfolge der anzustellenden Beobachtungen.

Zunächst mache man die Barometerbeobachtung; hiebei lese man erst den Stand des Thermometers am Barometer und dann jenen des Barometers selbst ab. Die übrigen Ablesungen haben immer zuerst an den auf freiem Felde aufgestellten Instrumenten und dann ungesäumt an den im Walde befindlichen zu geschehen und zwar in nachstehender Reihenfolge: 1) Man notire den Stand des trockenen Thermometers am Psychrometer (die Lufttemperatur), 2) benetze eventuell die umhüllte Kugel des feuchten Thermometers, lese 3) den Stand des Maximum- und Minimumthermometers ab, mache 4) die Beobachtungen am Verdunstungsmesser und Regenmesser, dann 5) an den Boden-

Thermometern und lese 6) zuletzt den Stand des feuchten Thermometers am Psychrometer ab. Ist das geschehen, so trage man 7) die Windrichtung, 8) die Windstärke, 9) die Bewölkung des Himmels, 10) den Wolkenzug und 11) in die Manual-Rubrik „Bemerkungen" alle sonstigen Beobachtungen, als Windbruch, Schnee, Eisbruch, Duftanhang, Regen, Nebel, Thau, Gewitter, Reifbildung (Frost), Höhenrauch etc. ein.

Beim Aufschreiben der Beobachtungen ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Ablesung am Maximumthermometer bei der Abendbeobachtung geschehen muss, oder wenn die Beobachtung schon um 2 Uhr stattfindet, am andern Tage des Morgens, für das Datum des vorhergehenden Tages. Ebenso ist die Regenmenge, welche nur einmal des Tages bei der Morgenbeobachtung gemessen wird, in die Tabellen für den vorhergehenden Tag einzuschreiben.

Die Ablesung am Minimumthermometer erfolgt nur einmal am Tage, und zwar am besten bei der Nachmittags- oder Abend-Beobachtung.

Die Bestimmung der Verdunstungsgrösse geschieht alle acht Tage und ausserdem am Schluss jedes Monats; sie wird am zweckmässigsten bei der Nachmittag- oder Abend-Beobachtung ausgeführt.

Alle andern Beobachtungen erfolgen zweimal täglich und werden für das Datum des laufenden Tages notirt.

VI. Uebertragung der Beobachtungsergebnisse in die Haupttabelle.

Nachdem die Beobachtungen ausgeführt und deren Ergebnisse sofort am Orte der Beobachtung mit Bleistift in das Tagebuch eingeschrieben sind, hat der Beobachter dieselben in die Haupttabelle (Monatstabelle) zu übertragen. Letztere ist so eingerichtet, dass sowohl die fünftägigen als auch die Monatsmittel eingeschrieben werden können. Um aber die von Dove eingeführten fünftägigen Mittel nehmen zu können, ist es erforderlich, in jede Haupttabelle neben den Buchstaben a, b, c u s w. das zugehörige Datum so einzutragen, wie es in der auf nächster Seite 36 folgenden Tafel angegeben ist:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.
a	1	(31. Jan.)		1	1	(31. Mai)	(30. Juni)	(30. Juli)	(29. Aug.)	(28. Sept.)		
b	2	1. Febr.		2	2	1. Juni	1. Juli	(31. „)	(30. „)	(29. „)		
c	3	2		3	3	2	2	1. Aug.	(31. „)	(30. „)		
d	4	3		4	4	3	3	2	1. Sept.	1. Oct.		
e	5	4	1	5	5	4	4	3	2	2	1	1
f	6	5	2	6	6	5	5	4	3	3	2	2
g	7	6	3	7	7	6	6	5	4	4	3	3
h	8	7	4	8	8	7	7	6	5	5	4	4
i	9	8	5	9	9	8	8	7	6	6	5	5
k	10	9	6	10	10	9	9	8	7	7	6	6
l	11	10	7	11	11	10	10	9	8	8	7	7
m	12	11	8	12	12	11	11	10	9	9	8	8
n	13	12	9	13	13	12	12	11	10	10	9	9
o	14	13	10	14	14	13	13	12	11	11	10	10
p	15	14	11	15	15	14	14	13	12	12	11	11
q	16	15	12	16	16	15	15	14	13	13	12	12
r	17	16	13	17	17	16	16	15	14	14	13	13
s	18	17	14	18	18	17	17	16	15	15	14	14
t	19	18	15	19	19	18	18	17	16	16	15	15
u	20	19	16	20	20	19	19	18	17	17	16	16
v	21	20	17	21	21	20	20	19	18	18	17	17
w	22	21	18	22	22	21	21	20	19	19	18	18
x	23	22	19	23	23	22	22	21	20	20	19	19
y	24	23	20	24	24	23	23	22	21	21	20	20
z	25	24	21	25	25	24	24	23	22	22	21	21
a¹	26	25	22	26	26	25	25	24	23	23	22	22
b¹	27	26	23	27	27	26	26	25	24	24	23	23
c¹	28	27	24	28	28	27	27	26	25	25	24	24
d¹	29	28	25	29	29	28	28	27	26	26	25	25
e¹	30	(1. März)	26	30	30	29	29	28	27	27	26	26
f¹	31		27		31	30	30	29	28	28	27	27
g¹			28				31	30	29	29	28	28
h¹			29					31	30	30	29	29
i¹			30							31	30	30
k¹			31							(1. Nov.)	(1. Dec.)	31

Die Zahlen, welche sich auf die in Klammern stehenden Data beziehen, werden nur bei den fünftägigen Summen und

Mitteln, nicht aber bei den Monats-Summen und Monats-Mitteln berücksichtigt; es empfiehlt sich desshalb, diese Zahlen mit blauer Dinte einzutragen. Die fünftägigen Mittel erhält man am einfachsten, indem man die fünftägigen Summen verdoppelt und nachher das Komma um eine Stelle nach links verschiebt.

Hat der Februar (in einem Schaltjahr) 29 Tage, so besteht das Intervall vom 25. Februar bis 1. März aus 6 Tagen, und desshalb ist in diesem Ausnahmefall ein sechstägiges statt eines fünftägigen Mittels zu nehmen.

VII. Vornahme facultativer Beobachtungen.

Es gibt ausser den erörterten noch eine Reihe anderer Beobachtungen, die für bestimmte Zwecke besonderes Interesse haben und angestellt werden können, wenn es wünschenswerth erscheinen sollte.

Dazu gehören z. B. Beobachtungen über die Temperatur der Bäume in verschiedener Höhe über dem Erdboden und verschiedener Tiefe im Innern der Bäume; Ozonmessungen innerhalb und ausserhalb des Waldes; Beobachtungen über die Verdunstung des Wassers im Boden (mittelst der Evaporations-Apparate), über den Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft in der Baumkrone und über dem Walde, über Regenmenge und Feuchtigkeitsgrad der Luft auf einer entholzten Fläche (Blösse) innerhalb eines grösseren Waldcomplexes — und ausserhalb des Waldes, mindestens 500 m von ihm entfernt (bei gleicher Höhenlage); Beobachtungen über die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft in verschiedenen Abständen ausserhalb des Waldes, um den klimatischen Einfluss des letzteren auf seine nächste Umgebung kennen zu lernen etc.

Ueber derartige facultative Beobachtungen werden ihrer Vielseitigkeit wegen keine bestimmten Vorschriften gegeben, und bleibt deren Anordnung und Regelung den Vorständen der meteorologischen Stationen überlassen.

VIII. Vorschriften über die Correction der Thermometer- und Barometer-Angaben, sowie über die Berechnung der relativen u. absoluten Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft.

Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, welche nach den vorhergehenden Vorschriften angestellt sind, können erst,

nachdem sie gewissen Reductionen unterworfen worden sind, zur Vergleichung und zu Schlüssen über klimatische Verhältnisse benutzt werden. Diese Reductionen erfordern keine grosse Mühe, wenn sie täglich gemacht werden, verursachen aber, wenn sie für eine längere Zeitperiode nachgeholt werden sollen, eine schwer zu überwältigende Arbeit. Desshalb haben die Beobachter selbst die Arbeit der Reductionen zu übernehmen, was noch den Vortheil gewährt, dass kurze Zeit nach der Beobachtung oft noch etwaige Irrthümer in der Ablesung oder Schreibfehler sich corrigiren lassen, was längere Zeit darauf nicht mehr möglich ist. Für die Vornahme dieser Reductionen werden folgende Vorschriften ertheilt:

1. *Correction der Temperatur-Angaben.*

Die Temperatur ist unmittelbar an der Scala des Thermometers abzulesen und bedarf weiter keinerlei Correction, wenn die Scala richtig angefertigt ist und ihr Nullpunkt der Temperatur des schmelzenden Schnees entspricht. Um die Brauchbarkeit der Thermometer zu untersuchen, hat man dieselben für verschiedene Temperaturen (etwa von 10 zu 10 °) mit zuverlässigen Normalthermometern zu vergleichen und ihren Nullpunkt direct zu prüfen. Da sich dieser aber mit der Zeit zu ändern pflegt, so ist es nothwendig, ihn zuweilen — etwa alle zwei Jahre — ein Mal zu controliren und die erhaltene Correction bei der Berechnung der fünftägigen und Monatsmittel zu berücksichtigen.

Die Mitteltemperatur des Tages wird berechnet, indem man die Morgens und Abends gefundenen Werthe addirt und zu dieser Summe das Maximum und Minimum — selbstverständlich unter Berücksichtigung der Vorzeichen — hinzufügt und dann die so erhaltene Summe durch 4 dividirt. Sind die Beobachtungen des Morgens um 8 h und Mittags um 2 h gemacht, so wird die Mitteltemperatur des Tages entweder als Mittel der Ablesungen am Maximum- und Minimum-Thermometer oder als Mittel aus den beiden Ablesungen am trockenen Thermometer gefunden. In beiden Fällen hat man zu dem erhaltenen Resultate eine Corrections-Grösse hinzuzufügen, um die wahren Mittel zu erhalten.

2. *Reduction der Barometer-Angaben.*

Nachdem die Ablesung am Barometer selbst und am Thermometer des Barometers erfolgt ist, wird die Reduction der Barometerangaben dadurch bewirkt, dass man den Stand des Barometers für die Temperatur von 0° berechnet. Zur leichteren Ausführung dieser Operation sind Tafeln berechnet, aus welchen man unmittelbar die zur Reduction dienende Zahl ablesen kann. Die Benutzung der Tafeln geschieht in der Art, dass man den abgelesenen Barometerstand unter den Ueberschriften und die Temperatur unter den vorgeschriebenen Zahlen aufsucht und die Zahl, welche in der dadurch bestimmten Vertikal- und Horizontalreihe steht, bei Temperaturen über 0 von dem abgelesenen Barometerstand subtrahirt und bei Temperaturen unter 0 zu demselben addirt.

Wenn die Werthe für die Temperatur und für den abgelesenen Barometerstand nicht unmittelbar in der Tafel stehen, so ist es in den meisten Fällen ausreichend, die ihnen zunächst liegenden Werthe der Tafel zur Bestimmung der Correctionszahl zu benutzen. Zu einer genaueren Bestimmung desselben ist eine Interpolation erforderlich.

Als Tafeln, welche zur Reduction der Barometerbeobachtungen benutzt werden können, sind z. B. zu nennen:

a) Jelinek Tafel X, in dessen „Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen und Sammlung von Hülfstafeln". Wien. Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

b) die Tafel, welche sich in den Instruktionen befindet, die für die meteorologischen Stationen der Schweiz und Badens gelten, und

c) Tafel I. 1. und 2., welche zum Gebrauche auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Elsass-Lothringen herausgegeben sind.

Beispiele:

Unmittelbar abgelesener Barometerstand in mm.	Thermometer-Ablesung in Grad C.	Auf 0° reducirter Barometer-Stand in mm.
687,9	— 3,1	688,2
772,3	— 6,9	773,2
673,5	+ 2,7	673,2
762,6	+ 5,3	761,9
691,4	+ 21,6	689,0
758,7	+ 25,4	755,6

3. Berechnung der absoluten und relativen Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft.

Die absolute Feuchtigkeit, d. h. die Spannkraft des in der atmosphärischen Luft vorhandenen Wasserdampfes, wird durch das Psychrometer aus der Temperaturdifferenz des trockenen und feuchten Thermometers in Verbindung mit der auf 0^0 reducirten Barometerhöhe bestimmt. Bezeichnet man:

mit t die Temperatur des trockenen Thermometers
„ t_1 „ „ „ feuchten „
„ h_0 den auf 0^0 reducirten Barometerstand
„ e_1 das Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes in mm, welcher der Temperatur t_1 entspricht und
„ e die gesuchte Spannkraft,

so ist

$e = e_1 - A$, worin A den Werth eines Correctionsgliedes bedeutet, welcher von der Differenz $t - t_1$ und h_0 abhängt.

Relative Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft nennt man das Verhältniss zwischen der Spannkraft des in derselben befindlichen Wasserdampfes (d. h. ihrer absoluten Feuchtigkeit) und der Spannkraft, welche der Wasserdampf im Zustande der Sättigung für die vorhandene Lufttemperatur haben würde.

Da die relative Feuchtigkeit nach Procenten angegeben zu werden pflegt, so ist sie gleich der absoluten Feuchtigkeit e, multiplicirt mit 100 und dividirt durch das der Temperatur t entsprechende Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes.

Zur leichteren Bestimmung der absoluten und der relativen Feuchtigkeit dienen unter anderen die den Stationen in Bayern zugefertigten Jelinek'schen Psychrometertafeln. In der Einleitung zu diesen Tafeln ist angegeben, wie man hierbei zu verfahren habe. Statt der Jelinek'schen Tabelle kann man zur Bestimmung des Dunstdruckes und der relativen Feuchtigkeit auch die Tabellen benutzen, welche zum Gebrauche für die forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Elsass-Lothringen besonders herausgegeben sind.

Die Vorstände der forstlich-meteorologischen Stationen haben die Beobachter mit der Einrichtung und dem Gebrauch der Psychrometer-Tafeln bekannt zu machen.

Beispiele:

Temperatur des trocken. Therm.	Temperatur des feucht. Therm.	Stand d. Barom. auf 0° reduc.	Absol. Feucht. in mm.	Relat. Feucht. in %
+ 25,3	+ 20,2	742,3	14,5	61
+ 4,3	+ 2,7	764,8	4,6	74
— 13,2	— 13,9	692,4	1,2	74
+ 0,8	— 1,6	721,6	2,9	59



Noten

zur

Instruktion für die forstl. meteorologischen Stationen.

Der Verein der forstlichen Versuchsstationen in Deutschland hat in seiner Sitzung vom 1. Sept. 1877 zu Bamberg den Beschluß gefaßt, durch die Vorstände der meteorologischen Abtheilungen des forstlichen Versuchswesens in Preußen und Bayern eine allgemeine Instruktion für die Beobachter der in Deutschland errichteten forstlich-meteorologischen Stationen bearbeiten zu lassen. Professor Dr. Müttrich in Eberswalde und ich beschäftigten uns im Herbste 1879 mit der Ausarbeitung des Entwurfs derselben, aus welchem nach mehrmaliger Revision die im vorhergehenden Abschnitt abgedruckte Instruktion hervorging. -

Seit der Zeit der Bearbeitung derselben sind aber an einzelnen Instrumenten Verbesserungen vorgenommen worden, und namentlich hat inzwischen (Septemb. 1880) auch die Seite 2 und 4 bereits erwähnte internationale Conferenz für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie in Wien stattgefunden, deren Beschlüsse berücksichtigt werden müssen. Deßhalb komme ich dem Wunsche des Herausgebers gerne nach, im Nachstehenden einige Theile der Instruktion zu bezeichnen, welche einer Erläuterung und Ergänzung bedürfen.

Note 84 (zu Seite 19). Ueber die Zeit der täglichen Temperaturbeobachtungen sprach sich die internationale Conferenz dahin aus, daß, wenn nur 2 Ablesungen täglich gemacht werden, jene des Morgens und Abends vorzuziehen seien, wobei aber überdieß auch Maximum- und Minimumablesungen erforderlich sind.

Note 85 (zu Seite 21). Ueber die zweckmäßigste Aufstellungs- und Beschirmungsart für die Thermometer hat die internationale Conferenz die Anstellung vergleichender Versuche empfohlen.

Auf Grund einiger von mir in diesem Jahre im forstlichen Versuchsgarten in München vorgenommenen Versuche dürfte sich als beste Beschirmungsart für Thermometer ein Häuschen aus Zinkblech empfehlen, das keinen Boden hat und dessen drei Seitenwände aus schiefgestellten Jalousien bestehen. Dieses Häuschen, in welchem die Thermometer befestigt werden, kommt in ein geräumiges, gegen Norden ebenfalls offenes mit Jalousiewänden und schrägem Dache versehenes, unten offenes Haus

aus Holzbrettern. Diese ganze Vorrichtung wird auf einem Rasen etwa 2 Meter über dem Boden aufgestellt.[1])

Es genügt aber auch die in der Instruktion beschriebene Beschirmung, wenn die drei Seitenwände des hölzernen und des aus Zinkblech verfertigten Gehäuses aus schiefgestellten Jalousien gemacht werden, damit die Luft gehörig durchziehen kann.

Note 86 (zu Seite 22). Das August'sche Psychrometer besteht aus zwei neben einander aufgehängten Thermometern, deren Scalen noch Zehntelgrade abzulesen gestatten. Das eine (trockene) gibt die Lufttemperatur an; die Kugel des anderen ist mit einem Musselinläppchen umhüllt, welches aus einem daneben befindlichen Wassergefäß durch einen Docht stets feucht erhalten wird (feuchtes Thermometer). Indem das Wasser der Musselinhülle verdunstet, bindet es Wärme, die es dem Thermometer entzieht; das feuchte Thermometer wird daher einen tieferen Stand zeigen als das trockene, und zwar wird die Differenz beider Stände um so größer sein, je lebhafter die Verdunstung vor sich geht, d. h. je trockener die umgebende Luft ist. Je mehr sich dieselbe ihrem Sättigungspunkte nähert, je feuchter sie also ist, desto geringer sind die Temperaturdifferenzen beider Thermometer. In mit Wasserdampf gesättigter Luft stehen beide Thermometer gleich. Der Unterschied im Stande des trockenen und des befeuchteten Thermometers steht sonach in einem bestimmten Zusammenhange mit dem Feuchtigkeitsgrade der Luft, und dieser letztere kann leicht aus jenem Unterschiede nach Anleitung der Instruktion (S. 40) berechnet werden. Die Ausführung dieser Berechnungen ist aber nicht nothwendig, weil aus den Angaben des trockenen und feuchten Thermometers mit Hilfe eigens hiefür berechneter Tabellen (sog. Psychrometertafeln) der absolute und relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft sich sofort finden läßt. Am meisten werden dazu die „Jelinek'schen Psychrometertafeln" verwendet.

Bei größerer Kälte sind die Angaben des Psychrometers unzuverläßig. Deßhalb kann bei Temperaturen unter 0° statt des Psychrometers auch ein Haarhygrometer (Feuchtigkeitsmesser) benutzt werden, das aus einem von Fett befreitem Menschenhaar besteht, welches durch ein kleines Gewicht gespannt gehalten wird. In feuchter Luft verlängert sich dieses Haar, in trockener zieht es sich zusammen und verkürzt sich. Diese durch wechselnde Feuchtigkeit hervorgebrachten Längenänderungen werden mittelst einer Rolle auf einen Zeiger übertragen, welcher leicht beweglich auf einem getheilten Kreisbogen spielt. Aus dem Stande des Zeigers kann der relative Feuchtigkeitsgrad der Luft (in Procenten) abgelesen werden.

Note 87 (Zu Seite 24). C. Greiner & Comp. in München (Kaufingerstraße 17) hat in jüngster Zeit ein Patent auf ein Maximum- und Minimum-Thermometer angemeldet, das nach meinen Beobachtungen viele Vorzüge vor dem bisherigen hat. Die Construktion dieser Instrumente ist nämlich von

---

[1]) Diese Beschirmungsart wird auch in Norwegen bei den allgemeinen meteorologischen Stationen verwendet.

der Art, daß sie nicht wagrecht, sondern wie jedes andere Thermometer senkrecht aufgehängt werden, und daß der mit elastischen sehr feinen Glasfäden versehene Index in senkrechter Stellung am höchsten und niedrigsten Temperaturgrade stehen bleibt, welcher innerhalb eines Tages vorkommt. Auch braucht man behufs Einstellens diese Instrumente nicht abzunehmen, weil dies nicht durch Schwingen, sondern mittelst eines kleinen Magneten geschieht. Bei Erschütterungen durch den Wind &c. verschiebt sich der Index nicht, sondern bleibt unverändert an seinem Orte liegen. Von den Six'schen Instrumenten unterscheiden sich diese wesentlich dadurch, daß jedes Thermometer für sich verwendet werden kann, und daß wie bisher das Maximum-Thermometer mit Quecksilber, das Minimum-Thermometer mit Weingeist gefüllt ist.

Note 88 (zu Seite 29). Nach Bestimmungen des internationalen Meteorologen-Congresses genügt es, wenn die Auffangfläche der Regenmesser ein Zwanzigstel Quadratmeter (0,05 qm) oder 500 Quadratcentimeter beträgt. Der Durchmesser der kreisrunden Auffangfläche ist dann dem entsprechend 252,3 mm. Denkt man sich diese ganze Oberfläche ein Centimeter hoch mit Wasser bedeckt, so hätte man demnach 500 Cubikcentimeter Wasser oder ein halbes Liter. 50 Cubikcentimeter Wasser im Regenmesser von $^1/_{20}$ qm Auffangfläche entsprechen mithin 1 Millimeter Regenhöhe.

Da im Walde auch viel Regenwasser an den Stämmen der Bäume abfließt, so sollen nach den Bestimmungen der internationalen Conferenz in den Waldstationen auch Beobachtungen über die Mengen des an den Stämmen der Waldbäume herablaufenden Wassers vorgenommen werden.

XVI.
Instruktion
für
phänologische und klimatologische Beobachtungen
in Bayern.*)

A.
Phänologische Beobachtungen.

Schon seit längerer Zeit werden an einzelnen Orten Beobachtungen über das Eintreten gewisser periodisch wiederkehrender Erscheinungen an Pflanzen und Thieren gemacht, als da sind: Aufbruch und Abfall der Blätter, Entwickelung der Blüthe, Fruchtreife, Ankunft und Abzug der Zugvögel u. s. w. Die Wissenschaft, welche sich mit den periodischen Erscheinungen im Pflanzen- und Thierreich beschäftigt, wird Phänologie genannt.

Der Zweck phänologischer Beobachtungen ist, den Einfluss des Klima's auf die Entwickelung der Pflanzen und der Thiere zu erforschen. Der Werth dieser Beobachtungen für die Forst- und Landwirthschaft ergibt sich daraus von selbst, denn Jeder weiss, welche grosse Bedeutung das Klima für die Entwickelung der Pflanzen und Thiere hat.

A. Beobachtungen im Pflanzenreiche.

a) An Holzarten.

Für ausgewachsene Bäume und Sträucher ist der Tag (Datum) des Eintritts folgender Entwickelungsphasen aufzuzeichnen:

---

*) Aufgestellt im Jahre 1868. — Wir geben Seite 64 u. ff. auch einen Abdruck der in den letzten Jahren für Preussen aufgestellten Instruktion für phänologische Beobachtungen. D. R.

1) Die erste Blattenfaltung im Frühjahr;
2) die allgemeine Belaubung der Holzbestände;
3) die erste vollständig entwickelte Blüthe (Beginn der Blüthezeit);
4) die allgemeine Blüthezeit;
5) die völlige Reife der ersten Frucht;
6) der Laubabfall.

Ferner ist jedes Jahr die Länge der Jahrestriebe zu messen und auch die Breite des gebildeten Jahresringes (mit Hülfe des Pressler'schen Zuwachsbohrers). In einer besonderen Rubrik ist die Lage (Meereshöhe und Exposition) und die Beschaffenheit des Bodens anzugeben, auf welchem die beobachteten Pflanzen stehen.

Regeln zur Bestimmung obiger Entwickelungsphasen.*)

ad 1. Die Aufzeichnung über die Belaubung hat dann zu geschehen, wenn unter mehreren an einem und demselben Standorte vorkommenden Individuen derselben Art an Einem derselben das erste Blatt sich so weit entwickelt hat, dass seine zarte grüne Oberfläche frei und ausgebreitet dem Himmel zugekehrt ist, bei den Nadelhölzern, wenn die ersten Nadelspitzen hervordringen.

Weil die am Stamme sich ansetzenden Knospen in Folge reflectirter Licht- und Wärmestrahlen früher zur Entwickelung kommen, als jene an Zweigen, so ist die erste Blattentfaltung erst dann zu notiren, wenn diese Erscheinung an einem freien der Luft ausgesetzten Zweige vorkommt, der in hinreichender Entfernung vom Stamme sich befindet.

Damit dem Beobachter der Tag der ersten Belaubung nicht entgeht, so ist nothwendig, dass der betreffende Baum täglich beobachtet wird, sobald einmal die Laubblattspitzen an den Knospen sichtbar werden.

ad 2. Die Zeit der allgemeinen Belaubung soll notirt werden, wenn der grösste Theil des Waldbestandes (der betr. Holzart) belaubt ist.

ad 3. Der Beginn der Blüthe wird von dem Augenblicke an gerechnet, wo sich die erste Blüthe vollständig entfaltet hat, d. h.

*) Fritsch, Instruktion für phänologische Beobachtungen. Wien, 1859.

die Antheren (Staubbeutel) stäuben, oder ihr lebhaftes Colorit verloren haben.

ad 4. Die allgemeine Blüthezeit der betr. Holzart ist dann anzunehmen, wenn über die Hälfte der Blüthen im Innern eines Bestandes entfaltet sind.

ad 5. Die erste Fruchtreife ist nicht eher zu notiren, als bis das Ausstreuen der Samen oder das Abfallen der Frucht eingetreten ist, wobei jedoch zu beachten ist, dass das Abfallen nicht die Folge einer verkümmerten Entwickelung, Krankheit der Pflanze oder von Stürmen, Hagelschlag, Frösten u. s. w. sei. So sind bei der Haselnuss, Buche, Eiche, die zuerst abfallenden Früchte gewöhnlich durch Insekten angestochen und nicht gesund.

Die für die Fruchtreife charakteristischen Kennzeichen jeder einzelnen Pflanze sind bei der „Zusammenstellung der zu beobachtenden Pflanzen“ noch speziell angegeben.

In eine besondere Rubrik der Tabelle ist noch einzutragen, ob der Samenertrag gross, mittelmässig oder schlecht war, ob nur einzelne Bäume Samen trugen oder alle.

ad 4. Der Laubabfall wird notirt, wenn ein Baum seine Blätter ganz oder doch wenigstens bis auf einzelne verloren hat. Die völlige Vertrocknung des Laubes, bevor der Laubfall selbst vollendet ist, z. B. bei der Eiche, theilweise auch bei der Buche, ist der völligen Entlaubung als gleichbedeutend anzunehmen.

Wie bei der Belaubung, so dürfen auch bei der Entlaubung die aus den Stammknospen gebildeten jungen Triebe, welche gewöhnlich viel später entlaubt werden, als die auf Aesten aufsitzenden Zweige, nicht berücksichtigt werden, und ist die vollständige Entlaubung anzunehmen, wenn diese meist einjährigen Stammtriebe auch noch belaubt sind. — Wenn Fröste, starke Winde der Entlaubung vorausgingen, so ist diess zu bemerken. — Die Beobachtung der Zeit der Entlaubung fällt bei den Nadelhölzern, mit Ausnahme der Lärche, weg.

b) An landwirthschaftlichen Culturpflanzen.

Bei den landwirthschaftlichen Culturpflanzen ist zu notiren:

1) Die Zeit der Aussaat;

2) das Erscheinen der ersten Blätter (das Aufgehen);

3) bei den Getreidearten die erste Aehrenbildung, d. h. der Tag, an welchem die erste Aehre oder Rispe (beim Hafer) zum Vorschein kommt;
4) das Erscheinen der ersten Blüthe;
5) die Fruchtreife;
6) die Zeit der Getreide- und Heuernte.

Die Blüthe wird bei den Getreidearten durch das Hervortreten der Staubgefässe oder Griffel aus den Blüthenspelzen angedeutet, und als Zeichen der Fruchtreife ist die Entfärbung in Folge des Vertrocknens der Halme anzunehmen.

Zusammenstellung der Pflanzen, welche zu phänologischen Beobachtungen empfohlen werden, und Angabe jener Erscheinungen, welche als Zeichen der Fruchtreife angesehen werden.

1) Holzgewächse.

Namen	Zeichen der Fruchtreife
Abies pectinata, Weisstanne. „ excelsa, Fichte od. Rothtanne.	Ausfallen des Samens aus den Zapfen.
Acer Pseudo-platanus, gemeiner Ahorn. „ platanoides, Spitzahorn.	Trennung der Frucht in 2 nussartige geflügelte Früchtchen und einzelnes Abfallen der letzteren.
Aesculus hippocastanum, Rosskastanie.	Aufspringen der grünen Kapsel.
Alnus glutinosa, Schwarzerle.	Fallen der Nüsschen aus den Kätzchen.
Betula alba, weisse Birke.	Samenausstreuung.
Carpinus Betulus, Hainbuche.	Fallen der Nüsschen aus der Hülle.
Castanea vesca, Kastanienbaum.	Aufspringen der Kapsel.
Corylus avellana, Haselnuss.	Fallen der Nuss aus der krautartigen Hülle.
Fagus sylvatica, gemeine Buche.	Abfallen der völlig gesunden Nüsschen.

Namen	Zeichen der Fruchtreife
Fraxinus excelsior, gemeine Esche.	Braunwerden und Vertrocknen der Kapsel.
Larix europaea, Lärche.	Ausfallen des Samens aus den Zapfen.
Pinus sylvestris, Kiefer.	Ausfallen des Samens aus den Zapfen.
Populus nigra, Schwarzpappel.	Abfliegen der Samenwolle des Kätzchens.
Quercus pedunculata, Stiel- oder Sommer-Eiche. „ sessiliflora, Trauben- od. Winter-Eiche.	Abfallen der völlig gesunden Eicheln.
Robinia Pseudo-acacia, wilde Akazie.	Vertrocknen der ausgewachsenen Hülse und Aufspringen derselben.
Salix caprea, Sahlweide.	Ausfliegen der Samenwolle der weiblichen Kätzchen.
Sambucus nigra, gemeinerHollunder.	Schwarzwerden der Beeren auch auf ihrer Schattenseite.
Sorbus aucuparia, Vogelbeere.	Rothe Färbung der Früchte.
Tilia grandifolia, Sommerlinde od. grossblätterige Linde. „ parvifolia, Winterlinde oder kleinblätterige Linde.	Braune Färbung und Trockenwerden der Nüsschen.
Ulmus campestris, Feldulme.	Abfallen d. braunen u. trockenen Flügelfrucht.

2) Obstsorten.

Namen	Zeichen der Fruchtreife
Prunus Armeniaca, Aprikose.	Orangegelbe Färbung der Frucht auch auf der von der Sonne abgewandten Seite.

Namen	Zeichen der Fruchtreife
Prunus avium, süsse Kirsche. „ cerasus, Weichsel.	Rothwerden der Frucht auch auf der von der Sonne abgekehrten Seite.
„ domestica, gem. Pflaume, Zwetsche.	Die Früchte sind auch auf ihrer Schattenseite dunkelblau und bereift.
Pyrus communis, gemeine Birne. „ Malus, gemeiner Apfel.	Schwarzbraune Färbung d. Kerne bei den frühesten Sorten.
Persica vulgaris, Pfirsich.	Dunkelrothe Farbe der Früchte auf der Sonnenseite.
Fragaria vesca, wilde Erdbeere.	Rothe Färbung der Früchte auch auf der von der Sonne abgekehrten Seite.
Ribes Grossularia, gem. Stachelbeere.	Grüngelbe Färbung der Beere.
„ rubrum, gem. Johannisbeere.	Die Beere wird glasartig und färbt sich auch auf ihrer Schattenseite roth oder weiss.
Rubus Idaeus, Himbeere.	Rothwerden der Frucht auch auf ihrer Schattenseite.
Vitis vinifera, gem. Weinstock.	Die Beere beiderseits violetblau.

Von folgenden Gewächsen soll nur die Zeit der ersten Blüthe notirt werden:

Colchicum autumnale, Herbstzeitlose,
Convallaria majalis, Maiglöckchen,
Crocus vernus, Frühlingssafran,
Galanthus nivalis, Schneeglöckchen,
Primula officinalis, Frühlingsprimel,
Rosa centifolia, Gartenrose,
Syringa vulgaris, Flieder,
Viola odorata, wohlriechendes Veilchen.

3) Landwirthschaftliche Culturpflanzen.

Namen	Zeichen der Fruchtreife
Avena sativa, gem. Hafer.	Mehligwerden des milchigen Samenkornes.
Brassica campestris var. oleifera, Raps.	Aufspringen der Schote.
Linum usitatissimum, gem. Lein.	Aufspringen der Kapsel.
Hordeum vulgare hibernum, gem. Wintergerste.	Mehligwerden des milchigen Samenkornes.
„ vulg. aestivum, Sommergerste.	
Pisum sativum, gem. Erbse.	Aufspringen der Hülse.
Secale cereale hibernum, Winterroggen.	Mehligwerden des milchigen Kernes.
Solanum tuberosum, Kartoffel.	Abfallen der ausgewachsenen Beeren.
Triticum vulgare hibernum, Winterwaizen.	Mehligwerden des milchigen Kernes.
„ vulg. aestivum, Sommerwaizen.	

Auswahl der Beobachtungsbezirke und der Pflanzen.

Bei der Auswahl der Beobachtungsbezirke und der Pflanzen ist auf folgende Punkte Rücksicht zu nehmen:

1) In der Nähe seines Wohnortes (höchstens eine 1/2 Stunde entfernt) soll sich der Beobachter einen oder mehrere Bezirke wählen, in welchem möglichst viele Pflanzenarten, deren Beobachtung wünschenswerth erscheint, in den ihrer Natur zusagenden Verhältnissen vorkommen. In Perioden rascher Entwickelung, namentlich wenn die Pflanze sich zum Oeffnen der ersten Blätter oder Blüthen anschickt, muss der Beobachtungsbezirk täglich besucht werden.

2) Bei der Wahl der Bezirke hat man darauf zu sehen, dass das Terrain desselben ein möglichst gleichförmiges sei, damit alle darin vorkommenden Pflanzen nahezu denselben klimatischen und örtlichen Einflüssen ausgesetzt seien. Am besten

eignet sich ein ebener, horizontal streichender Standort, der den Winden nicht zu sehr ausgesetzt und entweder gar nicht oder doch erst in grösserer Entfernung von Bergen, Gebäuden u. s. w. umgeben ist, damit die Pflanzen dem ungestörten Einflusse des Lichtes, der Wärme und den meteorischen Niederschlägen ausgesetzt sind.

3) In Gebirgsgegenden sollen die zur Beobachtung bestimmten Pflanzen womöglich alle an einem und demselben Abhange, dessen Exposition in der betreffenden Rubrik der Tabelle anzugeben ist, sich befinden.

4) Bei den Holzarten wähle man hinreichend ausgewachsene Individuen, die nicht zu alt sind und in einem blüthefähigen Alter sich befinden.

5) Die zu beobachtenden Bäume sollen möglichst freistehen und der Sonne ausgesetzt sein.

6) Sie dürfen nicht durch eine besonders zeitige oder späte Entwickelung sich auszeichnen, wie es bei der Buche und Fichte häufig vorkommt.

7) Sehr erwünscht wäre es, wenn eine und dieselbe Holzart nicht bloss auf einer horizontalen Fläche, sondern auch auf einem Nord- und Südabhange beobachtet würde.

8) Jahr für Jahr müssen die Beobachtungen an denselben Exemplaren angestellt werden.

Es ist nothwendig, dass die Beobachtungen mehrere Jahre hindurch fortgesetzt werden, um daraus Normalwerthe für die Zeiten der Entwickelungsphasen der Pflanzen in verschiedenen Gegenden Bayerns zu erhalten.

Am vollständigsten wird der Erfolg sein, wenn das Streben des Beobachters darauf gerichtet ist, einen Kalender der Flora seines Bezirkes herzustellen, aus welchem zu ersehen ist, an welchen Tagen des Jahres die Entwickelungsphasen der in seinem Bezirke vorkommenden forst- und landwirthschaftlichen Gewächse eintreten.

Das Hauptaugenmerk soll natürlich zunächst auf die wichtigsten Holzarten gerichtet sein. Wenn aber der Beobachter Lust und Zeit hat, auch andere im Verzeichnisse angeführte Pflanzen zu beobachten, so kann diess nur erwünscht sein, immer aber ist es besser, lieber weniger Pflanzenarten in das Bereich der Beobachtungen zu ziehen, um genaue Daten zu erhalten, als zu viele.

B. Beobachtungen im Thierreiche.

Diese Beobachtungen sollen sich erstrecken auf die Ankunft und den Wegzug der Feld-Lerche, des Storches, des Staares, der Schwalbe, des Rothschwänzchens, der gelben Bachstelze, des Kuckuks, der Nachtigall, der Wild-Ente und der Schnepfe.*) Ausserdem soll das Erscheinen des ersten Maikäfers, des Fichten-Rüsselkäfers, des Borkenkäfers wahrgenommen, und der Zeitpunkt beobachtet werden, zu welchem die Frühjahr- und Herbst-Färbezeit des Roth- und Rehwildprettes, und die Brunst bei dem Rothwilde eintritt.

B.

Klimatologische Beobachtungen.

Jede Pflanze braucht zu ihrer Gesammtentwickelung (vom Keimen bis zur Fruchtreife), ebenso zur Blatt-, Blüthen- und Fruchtbildung, eine bestimmte Wärmesumme, und kann sich nur an solchen Standorten vollkommen entwickeln, wo sie diese Wärmemenge findet.

Um die klimatischen Verhältnisse und den Einfluss derselben auf die Pflanzenentwickelung auch in jenen Gegenden Bayerns kennen zu lernen, in welchen keine meteorologischen Observatorien sich befinden, sollen an allen kgl. Forstrevieren, welche sich mit phänologischen Beobachtungen beschäftigen, jene Witterungserscheinungen in die Tabelle I eingetragen werden, welche für das Pflanzenleben von besonderer Bedeutung sind; denn es ist bekannt, dass das Erwachen der Vegetation im Frühjahr, die Blattbildung, die Blüthenentfaltung, die Fruchtreife je nach der klimatischen Beschaffenheit einer Gegend früher oder später eintritt.

Es soll daher in den verschiedensten Gegenden Bayerns notirt werden:

1) der erste und letzte Schneefall;

---

*) Das Seite 63 exemplifizirte, in Bayern für phänologische und klimatologische Beobachtungen angewandte Formular enthält in der Rubrik für die Beobachtungen bezüglich des Thierreiches folgende Vögel: Anser segetum, Saatgans; alauda arvensis, Feldlerche; anas boschas, Wildente; ciconia alba, weisser Storch; cuculus canorus, Kuckuk; hirundo rustica, Dorf- oder Rauchschwalbe; hirundo domestica, Hausschwalbe; motacilla alba, weisse Bachstelze; scolopax rusticola, Waldschnepfe; sturnus vulgaris, Staar; sylvia Tithys, Rothschwänzchen; sylvia Luscinia, Nachtigall; columba palumbus, Ringeltaube; columba oenas, Holztaube; turdus musicus, Drossel; turdus pilaris, Krametsvogel.

2) die Zahl aller Frosttage, die Zahl der Spät- und Frühfröste;
3) die Zahl aller Schneefalltage;
4) die Zahl der Tage, an welchen die Erde mit Schnee bedeckt war;
5) Schneeschmelze, d. h. Angabe des Tages, an welchem der Schnee im Frühjahr im Freien und in den Wäldern abging (Schluchten, Vertiefungen etc. ausgenommen);
6) Zahl der Thautage, Regentage und der Nebel;
7) Zahl der hellen, halbhellen und trüben Tage;
8) Angabe der Tage, an welchen Gewitter, Stürme und Hagel vorkamen;
9) Anfang, Ende und Dauer der physischen Jahreszeiten.

Kennzeichen, welche den Anfang und das Ende der physischen Jahreszeiten charakterisiren. Der Winter beginnt, wenn im Spätherbst mehrtägiger Frost eintritt, oder wenn der Schneefall gegen Regen vorwaltet. Der Winteranfang ist also nicht sofort zu erkennen, sondern erst nach mehreren Tagen, wenn sich der Witterungscharakter ausgeprägt hat. Dann erst lässt sich bestimmen, welcher Tag als Anfang des Winters anzusehen ist. Kommt nach Winteranfang mildere (herbstliche) Witterung vor, so sind diese Unterbrechungen der Zeit des Winters zuzuzählen, wie Winterperioden im Frühling diesem.

Das Ende des Winters lässt sich sicherer bestimmen, als der Anfang. Allgemein wird der Blüthenanfang des Schneeglöckchens (Galanthus nivalis) als Ausgang des Winters angenommen. Einzelne Wintertage vor dem Eintritt des Winters und nach dem Ende desselben haben keinen Einfluss auf die Festsetzung der Begrenzungstermine.

Der Frühling zerfällt:

a) in Frühjahr, vom Ende des physischen Winters bis zum Anfange der Obstbaumblüthe;
b) in Lenz, vom Anfange der Obstbaumblüthe bis zum Anfange der Rosenblüthe.

Im Sommer unterscheidet man:

a) Frühsommer, vom Anfange der Rosenblüthe bis zum Anfange der Roggenernte;
b) Hochsommer, vom Anfange der Roggenernte bis zum Anfange der Zwetschenreife.

Der Herbst zerfällt in:

a) eigentlichen Herbst oder Nachsommer, vom Anfange der Zwetschenreife bis zum allgemeinen Laubabfall;

b) Spätherbst, vom allgemeinen Blattabfall bis zum Beginne des physischen Winters.

Als Frosttag ist jeder Tag anzusehen, an welchem es (am Tage oder in der Nacht) gefroren oder gereift hatte. Als Schneetag ist jeder Tag zu bezeichnen, an welchem überhaupt Schnee fiel, mag die Menge desselben noch so klein, oder die Dauer des Falles noch so kurz gewesen sein. Dasselbe gilt für Regentage.

Die Kenntniss der hellen, halbhellen und trüben Tage ist desshalb erforderlich, um daraus Schlüsse auf die grössere oder geringere Lichteinwirkung machen zu können. Als hell ist ein Tag zu bezeichnen, wenn der Himmel den grössten Theil des Tages über rein war; trüb, wenn der Himmel den ganzen Tag über oder doch grösstentheils ganz bedeckt war; halbhell, wenn der Himmel theils bewölkt, theils hell war.

Vergleicht man die Resultate dieser klimatischen Beobachtungen mit der Zeit des Eintritts der Entwickelungsphasen der Pflanzen, so erhält man ohne Zweifel höchst wichtige und interessante Aufschlüsse über den Einfluss des Klima's auf die Vegetation. Es sind somit diese Ergebnisse nicht bloss von allgemeinem wissenschaftlichen Interesse, sondern zugleich tief eingreifend in die Verhältnisse der Forst- und Landwirthschaft, und es wäre desshalb sehr zu wünschen, wenn dergleichen Ermittelungen an zahlreichen Orten*) Bayerns unter den verschiedensten Standortsverhältnissen, namentlich auch in Gebirgsgegenden, durchgeführt würden. Sie erfordern wenig Zeit und Mühe und gewähren dem ausübenden Praktiker viele Unterhaltung und Belehrung.

---

*) Das kgl. Staatsministerium der Finanzen ordnete unter'm 3. April 1869 die Aufstellung der phänologischen Beobachtungen bei je 6—8 Forstrevieren der 8 Regierungsbezirke des Königreichs an.

XVII.

Instruktion

zur

Beobachtung der Frostorte

in Bayern.*)

§ 1.

Der Zweck dieser Beobachtungen ist, zu erforschen, bei welchen Witterungsverhältnissen das Erfrieren unserer einheimischen Holzpflanzen stattfindet, und welchen Einfluss der Boden, die Lage, die Umgebung u. s. w. auf die Entstehung der Spät- und Früh-Fröste hat.**)

Es ist daher zunächst eine genaue Beschreibung einiger im kgl. Reviere vorkommenden Frostorte nothwendig, ferner sind Beobachtungen über Bewölkung des Himmels, Windrichtung, Feuchtigkeitsgrad der Luft, Regenmenge und Lufttemperatur erforderlich, endlich muss an bestimmten ausgewählten Plätzen die Temperatur-Differenz zwischen dem Frostorte und einem nahe gelegenen Orte, wo keine Frostschäden vorkommen, ermittelt werden.

---

*) Aufgestellt im Jahre 1868.

**) Einige allgemeine meteorologische Stationen Sachsens wurden schon im Jahre 1863 mit solchen Untersuchungen beauftragt; cfr. Tharander Jahrbuch, Bd. XV, Neue Folge Bd. 8 (1863), woselbst mit erläuternden Bemerkungen von Dr. H. Krutzsch die treffende Instruktion zur Beobachtung der Frostorte und eine weitere Instruktion zur Beobachtung der Frostorte im Vergleiche zu nahe gelegenen, nicht vom Froste getroffenen Orten auf dem Kühnheider Reviere abgedruckt ist.

Die Erforschung der obengenannten klimatischen Verhältnisse geschieht bereits durch die meteorologischen Observatorien. Es bleibt daher nur die Beschreibung der Frostorte und die Ermittelung der Temperatur-Differenz zwischen dem Frostorte und einem nicht vom Froste getroffenen Orte übrig.

§ 2.

Bei der Beschreibung des Frostortes ist auf folgende Punkte Rücksicht zu nehmen:

1) ob der Frostort eine Mulde, ein Thal oder eine von höherm Wald umschlossene Fläche ist, und nach welcher Himmelsgegend er liegt;
2) ob stehendes oder fliessendes Wasser sich daselbst findet;
3) ob der Boden nass oder trocken ist;
4) ob es ein Sand-, Kalk-, Lehm-, Thonboden u. s. w. ist;
5) ob die Bodendecke aus Gras, Haide, Heidelbeeren oder Moos besteht, und bis zu welcher Höhe erstere drei an den Holzpflanzen emporragen;
6) ob von höheren Punkten kalte Luft in die Mulde oder in das Thal hinabsinken kann;
7) ob der Ort nur wenig besonnt ist;
8) wie die Beschaffenheit der den Frostort umgebenden Bestände nach Höhenwuchs und Schluss ist.

Hat ein Erfrieren der Holzpflanzen stattgefunden, so sind folgende Punkte zu erörtern:

1) welche Holzarten von dem Froste beschädigt worden sind; ob sie gedrängt oder licht standen;
2) ob alle Pflanzen an dem betreffenden Orte vom Froste getroffen, oder ob dieselben theilweise verschont geblieben sind;
3) bis zu welcher Höhe des Stammes das Erfrieren stattgefunden hat.

Wenn die Pflanzen theilweise vom Froste verschont geblieben sind, so ist zu untersuchen:

4) ob sich eine Ausdehnung des Frostes nach einer bestimmten Richtung erkennen lässt, oder ob die erfrornen Pflanzen gleichmässig über die Fläche vertheilt sind;

5) ob die verschonten Pflanzen von andern beschirmt werden;
6) ob an den Stellen, wo die Pflanzen erfroren sind, eine Vertiefung des Bodens sich findet, oder derselbe eine sumpfige Beschaffenheit zeigt, oder ein stärkerer Wuchs von Gras, Haide oder sonstigen Pflanzen vorhanden ist.

§ 3.

In Bezug auf die Witterungsverhältnisse ist anzugeben, ob der Himmel während der Nacht, in welcher der Frost auftrat, hell, theilweise oder ganz bewölkt war; ob Windstille vorhanden war oder nicht, und welche Richtung der Wind hatte; bis auf welchen niedrigsten Temperaturgrad die Luft während der Nacht sich abkühlte (abzulesen am Minimumthermometer im Freien).

§ 4.

Diese Beobachtungen über Frostorte und Frostschäden sollen sowohl im Frühjahre (nach Aufbruch der Knospen) als im Herbste, wo möglich an verschiedenen Standorten, angestellt werden und sind jedesmal dann auszuführen, wenn am vorhergehenden Abende der Himmel klar und hell, die Luft ruhig war, und das Thermometer nur noch einige Grade über Null stand, indem man dann während der Nacht Fröste erwarten kann.

§ 5.

Um die Temperatur-Differenz zwischen dem Frostorte und einem nahe gelegenen, nicht vom Froste getroffenen Orte zu ermitteln, soll an hellen, windstillen Frühlings- oder Herbsttagen, gegen Abend, in der Mitte jeder Versuchsfläche ein Minimumthermometer an einem eingeschlagenen dünnen Pfahl so befestigt werden, dass es mit seiner Kugel sich in jenen Luftschichten befindet, welche mit dem Gipfel der Pflanzen in Berührung stehen: also unmittelbar über den Pflanzen. Dass beide Thermometer vom Boden gleich weit entfernt sein müssen, versteht sich von selbst. Am andern Morgen wird dann der niedrigste Stand der beiden Instrumente abgelesen und notirt. Wenn während der Nacht Wind eintritt, oder der Himmel sich bewölkt, erhält man unzuverlässige

Resultate, weil dann die Wärmestrahlung der Körper auf der Erde (also auch der Pflanzen) nicht ungehindert stattfinden kann.

Die beiden miteinander zu vergleichenden Orte dürfen nicht zu weit von einander entfernt liegen; jeder der beiden zu vergleichenden Orte muss ferner eine Fläche von $^3/_4$ bis 1 Tagwerk mindestens haben, indem bei kleineren Flächen, wenn auch die Instrumente in der Mitte derselben aufgestellt werden, zu leicht die ausserhalb der Versuchsplätze befindliche Luft auf jene einwirken kann.

Bei der Wahl beider Orte ist ferner zu berücksichtigen, dass, wenn dieselben in Bezug auf ein das Erfrieren der Pflanzen begünstigendes Verhältniss verschieden sind, sie in Betreff der übrigen gleich sein müssen.

Man kann daher vergleichen:

1) einen mit Gras, Haide u. s. w. bewachsenen Frostort mit einer nahegelegenen Oertlichkeit, wo die Grasnarbe oder Haide fehlt, und keine Frostschäden sich zeigen. Beide Orte müssen aber dann gleiche Höhenlage haben, gleichweit von etwa vorhandenem Wasser entfernt sein, gleiche Feuchtigkeit des Bodens besitzen, und der umgebende Bestand muss nahezu eine gleiche Höhe haben;
2) einen tiefliegenden Ort, wo Frostschäden beobachtet werden, mit einem höher gelegenen, wo diese sich nicht zeigen, z. B. die tiefste Stelle einer Mulde mit dem Rande derselben. Beide Orte müssen aber ausserdem gleiche Beschaffenheit in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit, Entfernung von Wasser, die Bodendeckung durch Gras oder Haide, Heidelbeeren etc., so wie in Betreff des umgebenden Bestandes haben;
3) einen nassen Ort, wo Frostschäden beobachtet werden, mit einem trockenen Ort, wo diese fehlen, z. B. einen in der Nähe eines Baches gelegenen mit einem, der weiter entfernt ist. In Bezug auf die Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, Bodenbedeckung, den umgebenden Bestand, muss aber zwischen beiden Orten eine möglichste Gleichheit stattfinden.

Tabelle I.*)

A. Beobachtungen über die

zu .... (..........m Meereshöhe),

A. Winter-

Jahr 18........	Frost						Schnee-			
	erster im Herbst Datum	letzter im Frühjahr Datum	Tage Zwischenzeit	Zahl aller Frosttage	Zahl der Frühlingsfröste	Zahl der Herbstfröste	erster im Herbst Datum	letzter im Frühjahr Datum	Tage Zwischenzeit	Zahl aller Schneefalltage

*) Tabelle I u. II sind in Wirklichkeit auf einem Bogen vereinigt. Die Vorlage der ausgefüllten Tabelle hat jedes Jahr im Frühjahr zu erfolgen.

B. Sommer-

Jahr 18........	Frühling											Som-		
	a) Frühjahr, vom Ende des physischen Winters bis zum Anfange der Obstbaumblüthe			b) Lenz, vom Anfange der Obstbaumblüthe bis zum Anfange der Rosenblüthe. (Rosa canina, Hundsrose)								a) Frühsommer, vom Anfange der Rosenblüthe bis zum Anfange der Roggenernte		
	Anfang	Ende	Dauer	Anfang	Ende	Dauer	Zahl der Regentage im Frühling	Zahl der Thautage im Frühling	Zahl der Tage im Frühling: hell	halb-hell	trüb	Anfang	Ende	Dauer

Dauer des Frühlings: .... Tage.

Zahl der Gewitter ....

Zahl der Hagelniederschläge ....

Windbruch am ....

Zahl der Stürme ....

Zahl der Thautage ....

Dauer des Sommers: .... Tage.

Zahl der Gewitter ....

Zahl der Hagelniederschläge ....

Windbruch am ....

Zahl der Stürme ....

Zahl der Thautage ....

.... den .... 18..........

klimatischen Verhältnisse.

angestellt von ....

halbjahr.

fall				Wintertage						
Boden mit Schnee bedeckt. Zahl der Tage	Höchste Schneehöhe in mm	Schneeschmelze im Frühjahr		erster im Herbst (Winter-Anfang)	letzter im Frühjahr (Ende des Winters)	Dauer des Winters	Zahl der Regentage im Winter	Zahl der Tage im Winter:		
		im Freien	im Walde					hell	halbhell	trüb
		Datum	Datum							

Dauer des Winters: .... Tage.

Zahl der Gewitter: ....

Zahl der Stürme ....

Windbruch am ....

Schneebruch am ....

Duftanhang am ....

halbjahr.

mer.									Herbst										
b) Hochsommer, vom Anfange der Roggenernte bis zum Anfange der Zwetschgenreife									a) Eigentl. Herbst od. Nachsommer, vom Anfange der Zwetschgenreife bis zum allgem. Laubabfall			b) Spätherbst, vom allgem. Laubabfall bis zum Beginn des physischen Winters					Zahl der Tage im Herbst		
Anfang	Ende	Dauer	Zahl der Regentage im Sommer	Zahl der Thautage im Sommer	Zahl der Tage im Sommer:				Anfang	Ende	Dauer	Anfang	Ende	Dauer	Zahl der Regentage im Herbst	Zahl der Thautage im Herbst	hell	halbhell	trüb
					hell	halbhell	trüb												

Dauer des Herbstes: ....

Zahl der Gewitter ....

Zahl der Hagelniederschläge ....

Windbruch am ....

Zahl der Stürme ....

Zahl der Thautage ....

Der k. Oberförster:

....

Tabelle II.

B. Phänologische

zu .... (..........m Meereshöhe)

A. Im Pflanzen-

Namen der Pflanzen	Lage (Exposition)	Boden-beschaffenheit	Erstes Blatt	Allg. Belaubung	Erste Blüthe	Allg. Blüthezeit	Reife der Frucht	Samen-Ertrag	Laub-abfall	Länge der Jahrestriebe	Breite des letzten Jahrringes
			Datum	Datum	Datum	Datum	Datum		Datum		
Holzgewächse und Obstsorten, wie sie Seite 48 bis 50 aufgezählt sind.											

.... den .... 18......

Beobachtungen

angestellt von .... im Jahre 18.....

reiche. **B. Im Thierreiche.**

Namen der Pflanzen	Lage	Erste Aussaat	Erste Blätter (Aufg.)	Erscheinen der Aehre	Blüthe	Reife	Ernte
		Datum	Datum	Datum	Datum	Datum	Datum
Landw. Culturpflanzen, wie sie Seite 51 aufgezählt sind.							

Erste Blüthe von	Datum
Colchicum autumnale, Herbstzeitlose	
Convallaria majalis, Maiglöckchen	
Crocus vernus, Frühlingssafran	
Galanthus nivalis, Schneeglöckchen	
Primula officinalis, Frühlingsprimel	
Rosa centifolia, Gartenrose .	
Syringa vulgaris, Flieder . .	
Viola odorata, wohlriechendes Veilchen	

Namen	Tag der ersten Ankunft	Tag des letzten Abzuges
Thiere, wie sie Seite 53 in der Note unten aufgezählt sind.		

	Färbezeit im Frühjahr Dat.	Färbezeit im Herbst Dat.
Rothwild . . .		
Rehwild . . .		

	Brunstzeit Dat.
Rothwild . . .	

	Flugzeit Dat.
Melolontha vulgaris, Maikäfer	
Curculio pini, Fichten-Rüsselkäfer	
Bostrychus typographus, Borkenkäfer . . .	
Hylesinus piniperda	
Trachea piniperda, Kieferneule	

Der k. Oberförster:

XVIII.

Instruktion

für

Anstellung von phänologischen Beobachtungen*)

in Preussen,

(aufgestellt im Jahre 1874 bei der k. preuss. Forstakademie Eberswalde).

Die Wissenschaft, welche sich mit den periodischen Erscheinungen im Pflanzen- und Thierleben beschäftigt, wird Phänologie genannt. Der Zweck phänologischer Beobachtungen besteht darin, den gesetzmässigen Zusammenhang zwischen der Entwickelung der Pflanzen- und Thierwelt und ihren äusseren Lebensbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, klimatische Verhältnisse) zu erforschen. Wenn es auch zunächst eine Aufgabe der forstlich-meteorologischen Stationen ist, phänologische Beobachtungen mit denen der meteorologischen Erscheinungen zu verbinden, so muss doch dringend empfohlen werden, den phänologischen Beobachtungen eine grössere Ausdehnung zu geben und sie auch an Orten anzustellen, wo keine meteorologische Station angelegt ist. Die Beobachtungen können ohne jedes Hülfsmittel von Instrumenten ausgeführt werden, erfordern nur äusserst wenig Mühe und Arbeit und werden bereits von vielen praktischen Forstleuten aus eigenem Interesse angestellt. Wenn dieselben überall in gleicher Weise und in Bezug auf dieselben Beobachtungsgegenstände stattfinden, können sie nach einer Reihe von Jahren dazu benutzt werden, um aus ihnen auf die klimatischen Verhältnisse der verschiedenen Gegenden Rückschlüsse zu machen.

A. Beobachtungen aus dem Pflanzenleben.

Gegenstand der Beobachtungen.

Die Beobachtungen beziehen sich bei den Waldbäumen auf die Angabe des Datums, bei welchem folgende Phasen der Entwickelung eintreten:

---

*) cfr. Note Seite 80.

1) das Schwellen der Blattknospen,
2) das Erscheinen des ersten Blattes,
3) die allgemeine Belaubung der Holzbestände,
4) das Erscheinen der ersten Blüthe,
5) das Eintreten der allgemeinen Blüthe,
6) die Reife der Frucht und
7) die Entlaubung.

Die angegebenen Aufzeichnungen werden gemacht für:

Abies excelsa, Fichte,
Abies pectinata, Weisstanne,
Acer campestre, Feldahorn,
Acer platanoides, Spitzahorn,
Acer Pseudo-platan., gem. Ahorn,
Aesculus hippocastanum, Rosskastanie,
Alnus glutinosa, Schwarzerle,
Alnus incana, Weisserle,
Betula alba, weisse Birke,
Betula pubescens, nordische Birke,
Carpinus Betulus, Hainbuche,
Corylus avellana, Haselnuss,
Fagus sylvatica, Rothbuche,
Fraxinus excelsior, gemeine Esche,
Larix europaea, Lärche,
Pinus sylvestris, gemeine Kiefer,
Populus canadensis, Canadische Pappel,
Populus nigra, Schwarzpappel,
Populus tremula, Aspe,
Quercus pedunculata, Stieleiche,
Quercus robur, Traubeneiche,
Salix caprea, Salweide,
Salix purpurea, Purpurweide,
Salix viminalis, Bachweide,
Sambucus nigra, gem. Hollunder,
Sorbus aucuparia, gem. Eberesche,
Tilia grandifolia, Sommerlinde,
Tilia parvifolia, Winterlinde,
Ulmus campestris (montana), Feldrüster,
Ulmus effusa, Flatterrüster,
Ulmus suberosa, Korkrüster.

Die Beobachtung der oben unter 1, 2 und 4—7 aufgeführten Entwickelungsphasen ist auch bei verschiedenen Obstarten auszuführen, und zwar werden dazu empfohlen:

Prunus avium, süsse Kirsche,
„ dom., gem. Pflaume, Zwetsche,
Pyrus communis, gem. Birne,
Pyrus Malus, gem. Aepfel,
Ribes grossularia, Stachelbeere,
Ribes rubrum, Johannisbeere,
Rubus Idaeus, Himbeere,
Vitis vinifera, Weinstock.

Von den folgenden Gewächsen soll nur die Zeit der ersten Blüthe notirt werden:

Calluna vulgaris, Haidekraut,
Convallaria majalis, Maiglöckchen,
Rosa centifolia, Gartenrose,
Syringa vulg. spanisch. Flieder,
Galanthus nivalis, Schneeglöckchen,
Vaccinium Myrtillus, Blaubeere,
Viola odorata, Veilchen.

Bei den landwirthschaftlichen Culturpflanzen wird angegeben:

1) das Datum der Aussaat,
2) das Erscheinen des ersten Blattes,
3) das Erscheinen der ersten Aehre,
4) das Erscheinen der ersten Blüthe,
5) das Datum der Fruchtreife,
6) das Datum, an welchem die Ernte anfing.

Diese Angaben sind zu machen für:

Avena sativa, gem. Hafer,
Brassica campestris var. oleifera, Reps,
Hordeum vulgare, gem. Gerste,
Secale cereale aestivum, Sommerroggen,
Secale cereale hib. Winterroggen
Solanum tuberosum, Kartoffel,
Triticum cereale aestivum, Sommerweizen,
Triticum cereale hibernum, Winterweizen.

Auswahl der Beobachtungsbezirke und der zu beobachtenden Pflanzen.

Bei der Auswahl der Beobachtungsbezirke und der zu beobachtenden Pflanzen ist auf folgende Punkte Rücksicht zu nehmen:

1. Der Beobachter hat sich in der Nähe seines Wohnortes einen oder mehrere Bezirke aufzusuchen (an Orten, an welchen sich eine forstlich-meteorologische Station befindet, sollen die Pflanzen in der Nähe der Station aufgesucht werden), in welchen möglichst viele Pflanzenarten, an denen die phänologischen Beobachtungen gemacht werden sollen, in den ihrer Natur zusagenden Verhältnissen vorkommen.

2. Bei der Wahl der Bezirke ist darauf zu sehen, dass das Terrain ein möglichst gleichförmiges ist, und die in ihm zu beobachtenden Pflanzen denselben klimatischen und örtlichen Einflüssen ausgesetzt sind. Am besten eignet sich ein ebener, horizontal streichender Standort, der den Winden weder zu sehr ausgesetzt noch vollständig gegen sie geschützt ist und den ungehinderten Einfluss des Lichtes, der Wärme und der atmosphärischen Niederschläge auf die zu beobachtenden Pflanzen gestattet.

3. In Gebirgsgegenden sollen sich die zur Beobachtung ausgewählten Pflanzen womöglich alle an demselben Abhange, dessen Exposition in der betreffenden Rubrik der Tabelle anzugeben ist, befinden.

4. Das zur Beobachtung ausgewählte Pflanzen-Individuum soll bereits ausgewachsen sein und sich in einem blüthefähigen Zustand befinden.

5. Die zu beobachtenden Bäume sollen möglichst frei stehen und der Sonne ausgesetzt sein.

6. Dieselben dürfen infolge ihrer individuellen Beschaffenheit keine besonders frühe oder späte Entwickelung haben.

7. Die Beobachtungen sind Jahr für Jahr an denselben Individuen zu machen und mehrere Jahre hinter einander fortzusetzen.

Regeln zur Bestimmung der zu beobachtenden Entwicklungsphasen.

1. Als Schwellen der Blattknospen ist der Zeitpunkt anzusehen, in welchem zwischen den dunkeler gefärbten Knospenschuppen infolge der Streckung der Achsen lichtere Zonen sichtbar werden.

2. Als Zeitpunkt des Erscheinens des ersten Blattes ist bei den Laubbäumen der Tag anzunehmen, an welchem ein Blatt seine Oberfläche frei und ausgebreitet dem Himmel zukehrt, bei den Nadelhölzern, wenn die ersten Nadelspitzen hervorkommen. Dabei ist noch darauf zu achten, dass die Erscheinung der ersten Blattentfaltung an einem freien, der Luft ausgesetzten und in hinreichender Entfernung vom Stamme sich befindenden Zweige beobachtet wird.

3. Die Zeit der allgemeinen Belaubung soll dann notirt werden, wenn der grösste Theil der betreffenden Holzart des Waldbestandes belaubt ist.

4. Als Tag der ersten Blüthe wird bei den Bäumen und Sträuchern derjenige angesehen, an welchem das Stäuben der Staubbeutel beginnt, oder eine Aenderung ihres Colorits eintritt.

5. Die allgemeine Blüthezeit ist dann anzunehmen, wenn sich mehr als die Hälfte der Blüthen im Innern eines Bestandes entfaltet haben.

6. Die Fruchtreife wird durch folgende Erscheinungen angedeutet:

durch Bräunung und Trockenwerden der Zapfenschuppen bei Abies excelsa, Fichte, und Larix europaea, Lärche —

durch das Herabfallen der ersten Samen bei Abies pectinata, Weisstanne —

durch das Aufspringen der Samenkapseln bei Aesculus hippocastanum, Rosskastanie, und Salix caprea, Salweide —

durch das erste Herabfallen völlig gesunder Nüsse oder Eicheln bei Carpinus Betulus, Hainbuche — Corylus avellana, gem. Haselnuss — Fagus sylvatica, Rothbuche, und Quercus

pedunculata und robur, Stiel- und Traubeneiche (die zuerst abfallenden Früchte sind durch Insekten angestochen und sind nicht gesund) —

durch Trockenwerden der Kapseln bei Fraxinus excelsior, gem. Esche, und Tilia grandifolia und parvifolia, Linde —

durch die schwarze Färbung der Früchte bei Sambucus nigra, gem. Hollunder (Flieder) —

durch die rothe Färbung der Früchte bei Sorbus aucuparia, Vogelbeere, gem. Eberesche —

durch das Abfallen der Samen haltenden Früchte bei Ulmus, Rüster —

durch Samenausstreuung bei Betula, Birke, und Populus, Pappel —

durch das Weichwerden der Früchte bei Prunus avium, süsse Kirsche — Prunus domestica, gem. Pflaume, Zwetsche — Ribes Grossularia, Stachelbeere —

durch schwarzbraune Färbung der Kerne bei den frühesten Sorten von Pyrus communis, gem. Birne, und Pyrus Malus, gem. Apfel —

durch die deutliche Färbung der Frucht, auch auf der Schattenseite, bei Ribes rubrum, Johannisbeere — Rubus Idaeus, Himbeere, und Vitis vinifera, Weinstock.

Bei den in der Tabelle stehenden und hier nicht angeführten Pflanzen ist die Fruchtreife durch entschieden hervortretende Erscheinungen nicht angedeutet und wird desshalb auch in den Beobachtungen nicht angegeben.

7. Der Laubabfall wird notirt, wenn ein Baum seine Blätter ganz oder wenigstens doch bis auf einzelne verloren hat. Die völlige Vertrocknung des Laubes, bevor der Laubabfall selbst vollendet ist, wie es bei der Eiche oder der Buche vorkommt, ist als gleichbedeutend mit der völligen Entlaubung anzunehmen. Bei den Nadelhölzern fällt mit Ausnahme der Lärche die Angabe der Zeit der Entlaubung fort.

Bei den Angaben für die verschiedenen Getreidearten ist

1. als Erscheinen des ersten Blattes die Zeit zu notiren, in welcher die ersten beiden Blätter flächenförmig ausgebreitet sind und seitwärts abstehen, während das dritte Blatt noch senkrecht steht,

2. als Erscheinen der ersten Blüthe die Zeit, in welcher die Staubgefässe oder Griffel aus den Blüthenspelzen hervortreten, und

3. als Datum der Fruchtreife die Zeit, in welcher eine Entfärbung der Halme infolge ihres Vertrocknens eintritt.

B. Beobachtungen aus dem Thierleben.

Die zur Beobachtung ausgewählten Erscheinungen des Thierlebens sind:

die Zeit der Ankunft der Ringeltaube, Columba palumbus — des Wachtelkönigs oder Wiesenknarrers, Crex pratensis und — des Kukuks, Cuculus canorus;

die Zeit der Ankunft und des Wegzuges des Storchs, Ciconia alba — der Dorf- oder Rauchschwalbe, Hirundo rustica — der weissen Bachstelze, Motacilla alba — der Waldschnepfe, Scolopax rusticola, und des Staars, Sturnus vulgaris;

die Zeit des ersten Gesanges der Feldlerche, Alauda arvensis — des Buchfinken, Fringilla coelebs — der Nachtigall, Lusciola luscinia und der Schwarzdrossel, Turdus merula.

Ausserdem soll noch beobachtet werden: der Beginn der Schwärmezeit des Borkenkäfers, Bostrychus typographus — des grossen braunen Rüsselkäfers (Fichten-, Kiefern-Rüsselkäfers), Curculio abietis L. (bei Ratzeburg pini), des Kiefernmarkkäfers, Hylesinus piniperda, und des Maikäfers, Melolontha vulgaris, sodann der Beginn der Brunftzeit des Rothwildes und der Rammelzeit der Hasen.

Endlich ist noch das zeitweise Vorkommen der für die Nadelhölzer bedeutsamen Schmetterlinge und deren Auftreten als Raupe, Puppe und Falter besonders zu bemerken, und für den Fall, dass sie dem Beobachter unbekannt sein sollten, ist eine geeignete Auswahl derselben den Vorständen der meteorologischen Stationen zur genaueren Bestimmung einzusenden.

Eine besondere Angabe über die Ausführung der vorstehend angegebenen Beobachtungen aus dem Thierleben ist überflüssig. Es ist nur nöthig, dass die dazu bestimmte Tabelle rechtzeitig und gewissenhaft ausgefüllt wird.

Am Schlusse jeden Jahres wird von den Beobachtern die ihnen zur Aufzeichnung der phänologischen Beobachtungen übergebene Tafel mit den im Laufe des Jahres gemachten Eintragungen den Vorständen der meteorologischen Stationen übersandt.



XIX.

Instruktion

zur

Anstellung von Regen- und Gewitterbeobachtungen

in Sachsen.

Regenbeobachtungen.

Zweck der Regenbeobachtungen ist zu bestimmen, wie hoch das Regenwasser und das Schmelzwasser des Schnees den Erdboden bedecken würde, wenn dasselbe nicht verdampfen, nicht in den Erdboden versickern oder in Gestalt kleiner Rinnsale den Bächen und Flüssen zuströmen würde.

Der Regenmesser besteht im Wesentlichen aus einem Auffangegefäss und einem Sammelgefäss, welches noch durch ein Umhüllungsgefäss gegen äussere Einflüsse geschützt ist.

Das Auffangegefäss hat eine Trichterform, und der genau abgedrehte, kreisförmige Ring hat einen Durchmesser von $252._{3}$ mm, seine Fläche ist daher genau $^1/_{20}$ qm oder 500 qcm *). Das Sammel-

---

*) Die grossen Regenmesser für die meteorologischen Stationen II. Ordnung haben 1000 qcm. Die Auffangefläche ist 1,4 m über dem Erdboden.

gefäss besteht aus einer Blechkanne, welche in das zum Schutz gegen die Sonnenstrahlung und unbefugte Berührung dienende Umhüllungsgefäss so eingesetzt wird, dass das Regenwasser aus dem Trichter in dasselbe laufen kann.

Zur Messung des aufgefangenen Wassers dient das Messglas. Die Zahlen der Theilung an dem Glasgefässe entsprechen derjenigen Höhe in Millimeter, welche das Regenwasser oder das Schmelzwasser des Schnees haben würde, wenn es in ein cylindrisches Gefäss mit 500 ^{qcm} Grundfläche gefallen wäre. Wenn man das Wasser nach einem Regen von der $^{1}/_{20}$ ^{qm} haltenden Auffangefläche, welches in der Blechkanne sich befindet, in die enge Messröhre giesst, so wird es in der letzteren in dem Maasse höher stehen, als der Querschnitt der Auffangefläche jenen des Messglases übertrifft. Der Querschnitt der Messröhre ist ungefähr der 23. Theil der Auffangefläche von $^{1}/_{20}$ ^{qm} des Regenmessers, es wird daher eine Regenmenge von 1 ^{mm} Höhe auf der Auffangefläche des Regenmessers in dem Messglase nahe 23mal höher stehen und dementsprechend ist die Theilung gemacht. Das Intervall, welches 1 ^{mm} Regenhöhe angiebt, ist in zehn gleiche Theile getheilt, so dass jeder dieser Theile, d. h. die Entfernung von einem Theilstriche zum andern an dem Messglase einer Regenmenge von 0.1 ^{mm} entspricht. Diese Theilstriche stehen weit genug von einander entfernt, um noch den zehnten Theil oder die Regenhöhe bis auf Hundertel-Millimeter schätzen zu können. Unbedingt nöthig ist diese Schätzung nicht, da für unsere Zwecke Zehntel-Millimeter schon genügen. Mit den Messgläsern kann man auf einmal nur etwa 10 ^{mm} Regenhöhe messen, es fallen jedoch unter Umständen bei uns bis zu 50, ja 60 ^{mm} in einem Tage; in solchen Fällen muss man also das Messglas mehrmals füllen; man thut dabei am besten, dasselbe jedesmal sorgfältig bis zum Theilstriche 10 ^{mm} zu füllen und dann schliesslich noch den verbleibenden Rest zu messen. Habe man also dreimal hinter einander die Röhre bis zum genannten Theilstrich füllen müssen, und wäre dann noch ein Rest übrig geblieben, der bis zum Theilstrich 8.5 reicht, so würde im Ganzen die Regenmenge

$$3 \text{ mal } 10^{mm} + 8.5^{mm} = 38.5^{mm}$$

sein, oder es sind, wie man kurz zu sagen pflegt, 38.5 ^{mm} Regen an dem betreffenden Tage gefallen.

Sollte es einmal so viel regnen, dass das Regenwasser in der Kanne über- und in das Umhüllungsgefäss läuft, so muss man das letztere ausheben und das übergeflossene Wasser ebenfalls genau messen. Dieser Fall wird jedoch nur sehr selten, höchstens bei starkem Gewitterregen, Wolkenbrüchen u. s. w. vorkommen, denn die Kannen fassen gegen zwei Liter Wasser, welches 40 mm Regenhöhe gleichkommt.

Beim Ablesen der Wasserhöhe in dem Messglase gilt der untere Rand der im Glase immer mit zwei Rändern erscheinenden Wasseroberfläche. Selbstverständlich muss man beim Ablesen das Glas möglichst horizontal halten, welches man am leichtesten erreicht, wenn man das Glas auf eine horizontale Unterlage stellt. Das Glas ist stets rein zu halten.

Um brauchbare Beobachtungen zu gewinnen, ist der Regenmesser möglichst frei aufzustellen, nicht in unmittelbarer Nähe von Häusern oder Bäumen. Am zweckmässigsten ist die Aufstellung in einem Garten auf einem freien Grasplatze oder in der Mitte eines geräumigen Platzes, an welchem aber der Regenmesser vor zufälligen oder muthwilligen Beschädigungen geschützt sein muss. Auch muss der Ort so gewählt sein, dass an demselben im Winter weder Schneeanhäufungen noch starkes Schneewehen stattfinden kann. Man giebt dem Instrument am besten eine solche Aufstellung, dass der oberste, genau horizontal zu stellende Rand des Auffangegefässes einen Meter über dem Erdboden sich befindet; denn wenn das Instrument höher über dem Boden steht, giebt es zu geringe Resultate. Aufstellungen desselben auf dem Dache oder der Plattform eines Hauses sind daher zu vermeiden.

Die Aufstellung des Regenmessers muss eine feste sein, so dass derselbe durch Wind und Sturm nict umgeworfen werden kann. Bei den Instrumenten mit eisernem Gestell nagelt man die Füsse am besten auf in die Erde eingetriebene Pfähle, deren Oberfläche mit dem Erdboden abschneidet, oder man legt auf die umgebogenen Fussenden schwere Steine.

Hat man kein eisernes Stativ, so muss durch in den Boden eingerammte Holzpfosten und ein darauf genageltes Brett ein kleiner Tisch gebildet werden, auf dem der Regenmesser befestigt wird.

Die Holzpfosten müssen die Höhe haben, dass die Auffangefläche einen Meter über dem Erdboden sich befindet.

Zur Messung des Betrages des gefallenen Schnees ist jeder Regenmesser noch mit einem zweiten Auffangegefäss und einer Reservekanne versehen. Hat es nämlich geschneit, und ist die Zeit gekommen, wo man messen muss, so hebt man das mit Schnee gefüllte Gefäss ab und setzt das Reserveauffangegefäss auf; das mit Schnee gefüllte Gefäss nimmt man mit ins Haus und lässt den Schnee im Auffangegefäss, das man auf die Reserveblechkanne setzt, in einem warmen Zimmer schmelzen. Nachdem der Schnee geschmolzen ist, misst man das Schmelzwasser mit einem Messglase. Das Reserve-Auffangegefäss lässt man bis zum Zeitpunkt der nächsten Messung in Thätigkeit, wo man dann wieder wechselt. Oefter ist auch die Schneehöhe, besonders wenn der Schnee frisch gefallen ist, zu messen. Zu dem Zwecke sucht man sich einen Ort aus, wo der Schnee möglichst gleichmässig sich angesammelt hat, und bestimmt mit einem Maassstabe, den man in den Schnee bis zum Erdboden hinein steckt, die Höhe.

Zeit der Beobachtung. Um einen Ueberblick über die Vertheilung der Niederschläge auf die Tageszeiten zu erhalten, ist es wünschenswerth, die Beobachtungen zweimal an einem Tage, am Morgen und Abend, vorzunehmen und zwar Vormittags zwischen 6 und 9 Uhr und Abends, auch zwischen 6 und 9 Uhr. Die näheren Beobachtungstermine sind von den Beobachtern je nach Bequemlichkeit zu wählen, doch muss immer zwischen den Morgen- und Abendbeobachtungen ein Zeitraum von nahe zwölf Stunden liegen; beobachtet man z. B. Morgens um 6 oder $^1/_2$ 8 Uhr, so muss man auch Abends um 6 oder $^1/_2$ 8 Uhr beobachten.

Hat der Beobachter nur zu einmaliger Messung während eines Tages Zeit, so geschieht dieselbe am besten um 8 Uhr Morgens, dabei ist jedoch die gemessene Niederschlagsmenge nicht zu dem Datum des betreffenden, sondern des vorhergehenden Tages einzutragen; hat also z. B. ein Beobachter am 12. Mai früh 8 Uhr $12{,}5^{mm}$ Regen gemessen, so hätte er dieses Resultat in sein Beobachtungsjournal zu dem Datum des 11. Mai einzutragen.

Es ist ferner wünschenswerth, die Zeit der Niederschläge im Beobachtungsjournal näher anzugeben, und ist zu diesem Zwecke

eine besondere Spalte mit der Ueberschrift: „Zu welcher Zeit" in in dem Journal vorhanden. Die Zeitangabe ist möglichst genau nach Stunden zu machen und nur im Falle der Unsicherheit ist es zulässig, die Ausdrücke: Nachts, Morgens, Vormittags, Mittags, Nachmittags, Abends u. s. w. zu gebrauchen.

Eine grosse Bedeutung hat die regelmässige Ablesung, denn wenn es scheinbar auch nur ein paar Tropfen geregnet hat, muss man doch zur Beobachtungszeit den Regenmesser nachsehen, ob Wasser im Auffangegefäss vorhanden ist, und auch ganz geringe Mengen mit Sorgfalt messen. Hat es so wenig geregnet, dass das Sammelgefäss kein Wasser enthält, so bemerkt man dies im Beobachtungsjournal unter Bemerkungen mit den Worten: „Regen (Schnee), aber unmessbar".

Gewitterbeobachtungen.

Unsere Kenntniss von der Verbreitung und dem Fortschreiten der Gewitter ist noch eine sehr mangelhafte, und genügen zur Erforschung dieser Verhältnisse die bestehenden meteorologischen Stationen nicht. Es wäre daher sehr wünschenswerth, wenn sich weitere Kreise an diesen Beobachtungen betheiligten, und ergeht daher besonders an alle Beobachter, welche sich mit den Regenmessungen beschäftigen, die Aufforderung, auch Beobachtungen über Gewitter und die damit verbundenen Erscheinungen zu machen.

Zu einem Gewitter gehört eigentlich die gleichzeitige Wahrnehmung von Blitz und Donner, doch am Tage sieht man den Blitz oft nicht, und der Donner ist alsdann das alleinige Kennzeichen. Regen braucht bei einem Gewitter nicht immer zu fallen. Sieht man nur Blitze, hört aber keinen Donner, so ist die Erscheinung als Wetterleuchten zu bezeichnen. Zu den Gewitterbeobachtungen sind Schemata in Postkartenformat vorhanden, in welche, sobald sich ein Gewitter ereignet, nach Möglichkeit die betreffenden Fragen auszufüllen sind. Die mit der aufgedruckten Adresse „Meteorologisches Institut in Leipzig" versehene Postkarte ist dann in den nächsten Briefkasten zu werfen.

Das Schema ist so einfach, dass eine besondere Erklärung desselben nicht nöthig ist. Es lautet:

In .... wurde am .... 18........

ein Gewitter (Wetterleuchten) beobachtet.

Wetterleuchten u. ferne Blitze	vorher von ......Uhr.......bis......Uhr.........im........	Himmelsgegend.
	nachher von ......Uhr.......bis......Uhr.........im........	

Donner hörbar von .... Uhr .... bis .... Uhr ....

Regen dauerte von .... Uhr .... bis .... Uhr ....

Hagel dauerte von .... Uhr .... bis .... Uhr ....

Gewitter kam aus	....................zog nach..............................	Himmelsgegend
	.... zog vorüber im ....nach	

Wind-Richtung und Stärke	vor .... während .... nach.............. dem Gewitter.

Bemerkungen insbesondere über Gewitterschaden.

Unterschrift des Beobachters: ....

Auch in dem Beobachtungsjournal für die Regenmessungen sind einige Spalten für die Notirung von Hagelfällen und Gewittern vorhanden. Die Dauer eines Gewitters wird nach dem Zeitpunkt des ersten und letzten Donners gemessen, welche beide Momente in das Journal eingetragen werden.

In den Bemerkungen können Angaben über sonstige meteorologische Erscheinungen und erläuternde Zusätze zu den in den

Tabellen vermerkten Beobachtungen eingetragen werden. Zu diesem Zwecke kann man die Worte abkürzen, doch nur so, dass ihre Bedeutung keinem Zweifel unterliegt oder man kann sich der internationalen Abkürzungszeichen bedienen.

(Die Zeichen sind dieselben, wie sie Seite 33 in der Instruktion für die forstlich-meteorologischen Stationen v. V. d. f. V. A. abgedruckt sind. D. H.)

Zur Bezeichnung der Stärkegrade der Erscheinungen bedient man sich der beigesetzten Zahlen 0 und 2, also heisst $\equiv^0$ schwacher Nebel, $\equiv^2$ dagegen starker Nebel.



Formular zur sächs. Instruktion über Regen- u. Gewitterbeobachtungen.

Beobachtungsjournal

für

Niederschläge u. Gewitter

der

Station ....

Beobachter ....

Monat .... **188** ....

Niederschlaghöhe in Millimeter (ganze Summe) . . . . . . =
" " " aus Regen allein . . . . . =
" " " " Schnee " . . . . . =
Zahl der Tage mit Niederschlägen überhaupt . . . . =
" " " " " mit mehr als 0,25 Millimeter =
" " " " " " " " 1 " =
" " " " " Schnee . . . . =
" " " " " Hagel . . . . =
Zahl der Gewittertage . . . . =
Zahl der Tage mit Wetterleuchten . . . . =

188......

Datum	Regen				Schnee			
	Abend-Beobachtung		Morgen-Beobachtung		Abend-Beobachtung		Morgen-Beobachtung	
	Betrag	Zu welcher Zeit	Betrag	Zu welcher Zeit	Betrag	Zu welcher Zeit	Betrag	Zu welcher Zeit
	mm		mm		mm		mm	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Sa.								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Sa.								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
Sa.								
31								
Sa.								

Monat ....

Schnee-höhe in mm	Hagelfälle Angabe der Zeit u. Dauer des Falles	Gewitter		Wetter-leuchten	Bemerkungen
		Zeit des ersten Donners	Zeit des letzten Donners		

Note zu Ziffer XVIII.

Note 89 (zu Seite 64). Die phänologischen Beobachtungen werden nach den uns gewordenen gefälligen Mittheilungen nach der auf Seite 64 u. ff. abgedruckten Instruktion bei den meteorologischen Stationen in Preußen und Elsaß-Lothringen vollzogen, und zwar:

zu	Carlsberg	(Reg.-Bez. Breslau)	seit 1. Januar 1875
„	Friedrichsrode	(„ „ Erfurt)	
„	Hollerath	(„ „ Aachen)	
„	Hagenau	(Elsaß)	seit 1. Mai 1875
„	Melkerei	(„)	
„	Neumath	(Lothringen)	
„	Hadersleben	(Reg.-Bez. Schleswig)	seit 1. Januar 1876
„	Fritzen	(„ „ Königsberg)	
„	Kurwien	(„ „ Gumbinnen)	
„	Eberswalde	(„ „ Potsdam)	
„	Schoo	(Provinz Hannover)	seit 1. Januar 1877
„	Sonnenberg	(„ „)	seit 1. Juni 1877
„	Lahnhof	(Reg.-Bez. Arnsberg)	
„	Lietzel	(Provinz Hannover)	seit 1. März 1881
„	Schmiedefeld	(Reg.-Bez. Erfurt)	seit 1. Oktober 1881.

Eine weitere Ausdehnung auf andere Reviere, bei denen meteorologische Stationen nicht eingerichtet sind, haben in Preußen die phänologischen Beobachtungen bis jetzt nicht erfahren, da man es für zweckdienlich erachtete, damit so lange zuzuwarten, bis die in Wien in Aussicht genommene internationale Instruktion für derlei Beobachtungen in Bezug auf Auswahl der Pflanzen und der zu beobachtenden Erscheinungen aus dem Thierleben vorliegen würde (cfr. * Note Seite 4).

Ist hienach auch über kurz oder lang der Erlaß einer gleichheitlichen Instruktion Seitens des Vereins der forstlichen Versuchsanstalten in Aussicht genommen, so glaubten wir doch nicht umgehen zu dürfen, auch über die in Preußen bis jetzt angestellten phänologischen Untersuchungen Mittheilung machen zu sollen. Die Resultate der Beobachtungen werden in Eberswalde in den treffenden Jahresberichten veröffentlicht. D. H.

Einleitung
zu den Arbeitsplänen
für
Streuversuche.

Historischer Rückblick
auf die
Versuche und Untersuchungen, welche über Menge und Werth der Waldstreu sowie über die Wirkungen der Waldstreunutzung angestellt worden sind.

(Von Oberförster Dr. R. Weber, Dozent an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.)

Kaum irgend eine Frage aus dem Gebiete der Forstwirthschaft ist im großen Publikum, in Versammlungen, wie in den parlamentarischen Körperschaften Deutschlands, namentlich aber in der Presse so oft und mit solchem Eifer — ja solcher Leidenschaftlichkeit — erörtert worden, als die sog. **„Streufrage"** d. h. der alte Kampf zwischen Forst- und Landwirthschaft über die Grenze, bis zu welcher der Wald von der letzteren als Düngerquelle in Anspruch genommen werden dürfe.

Die Leidenschaftlichkeit in diesen Debatten erklärt sich aber leicht aus den weitverzweigten materiellen Interessen, welche hiebei auf dem Spiele stehen, aus dem starren Egoismus eines großen Theiles der daran betheiligten Landwirthe und aus der Unklarheit und mangelhaften wissenschaftlichen Klärung, in der diese tief eingreifende Frage bis vor kaum zwei Decennien sich befand. Je weniger die wirkenden Ursachen wissenschaftlich erforscht waren, je verschwommener die Erkenntniß über die thatsächlichen Verhältnisse blieb, desto ausgiebiger konnte in diesem Streite die Phrase und die kecke Behauptung als Waffe verwendet und unter den durch Habsucht aufgestachelten Massen verbreitet werden.

Umgekehrt mußten die Vertreter der Interessen des Waldbesitzes zu der Einsicht kommen, daß es kein wirksameres Mittel geben könne, den

Note zu Ziffer XVIII.

Note 89 (zu Seite 64). Die phänologischen Beobachtungen werden nach den uns gewordenen gefälligen Mittheilungen nach der auf Seite 64 u. ff. abgedruckten Instruktion bei den meteorologischen Stationen in Preußen und Elsaß-Lothringen vollzogen, und zwar:

zu Carlsberg	(Reg.-Bez. Breslau)	seit 1. Januar 1875
„ Friedrichsrode	(„ „ Erfurt)	
„ Hollerath	(„ „ Aachen)	
„ Hagenau	(Elsaß)	seit 1. Mai 1875
„ Melkerei	(„)	
„ Neumath	(Lothringen)	
„ Hadersleben	(Reg.-Bez. Schleswig)	seit 1. Januar 1876
„ Fritzen	(„ „ Königsberg)	
„ Kurwien	(„ „ Gumbinnen)	
„ Eberswalde	(„ „ Potsdam)	
„ Schoo	(Provinz Hannover)	seit 1. Januar 1877
„ Sonnenberg	(„ „)	seit 1. Juni 1877
„ Lahnhof	(Reg.-Bez. Arnsberg)	
„ Lietzel	(Provinz Hannover)	seit 1. März 1881
„ Schmiedefeld	(Reg.-Bez. Erfurt)	seit 1. Oktober 1881.

Eine weitere Ausdehnung auf andere Reviere, bei denen meteorologische Stationen nicht eingerichtet sind, haben in Preußen die phänologischen Beobachtungen bis jetzt nicht erfahren, da man es für zweckdienlich erachtete, damit so lange zuzuwarten, bis die in Wien in Aussicht genommene internationale Instruktion für derlei Beobachtungen in Bezug auf Auswahl der Pflanzen und der zu beobachtenden Erscheinungen aus dem Thierleben vorliegen würde (cfr. * Note Seite 4).

Ist hienach auch über kurz oder lang der Erlaß einer gleichheitlichen Instruktion Seitens des Vereins der forstlichen Versuchsanstalten in Aussicht genommen, so glaubten wir doch nicht umgehen zu dürfen, auch über die in Preußen bis jetzt angestellten phänologischen Untersuchungen Mittheilung machen zu sollen. Die Resultate der Beobachtungen werden in Eberswalde in den treffenden Jahresberichten veröffentlicht. D. H.

Einleitung
zu den Arbeitsplänen
für
Streuversuche.

Historischer Rückblick
auf die
Versuche und Untersuchungen, welche über Menge und Werth der Waldstreu sowie über die Wirkungen der Waldstreunutzung angestellt worden sind.

(Von Oberförster Dr. R. Weber, Dozent an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.)

Kaum irgend eine Frage aus dem Gebiete der Forstwirthschaft ist im großen Publikum, in Versammlungen, wie in den parlamentarischen Körperschaften Deutschlands, namentlich aber in der Presse so oft und mit solchem Eifer — ja solcher Leidenschaftlichkeit — erörtert worden, als die sog. **„Streufrage"** d. h. der alte Kampf zwischen Forst- und Landwirthschaft über die Grenze, bis zu welcher der Wald von der letzteren als Düngerquelle in Anspruch genommen werden dürfe.

Die Leidenschaftlichkeit in diesen Debatten erklärt sich aber leicht aus den weitverzweigten materiellen Interessen, welche hiebei auf dem Spiele stehen, aus dem starren Egoismus eines großen Theiles der daran betheiligten Landwirthe und aus der Unklarheit und mangelhaften wissenschaftlichen Klärung, in der diese tief eingreifende Frage bis vor kaum zwei Decennien sich befand. Je weniger die wirkenden Ursachen wissenschaftlich erforscht waren, je verschwommener die Erkenntniß über die thatsächlichen Verhältnisse blieb, desto ausgiebiger konnte in diesem Streite die Phrase und die kecke Behauptung als Waffe verwendet und unter den durch Habsucht aufgestachelten Massen verbreitet werden.

Umgekehrt mußten die Vertreter der Interessen des Waldbesitzes zu der Einsicht kommen, daß es kein wirksameres Mittel geben könne, den

unbewiesenen Behauptungen und der maßlosen Begehrlichkeit entgegenzutreten, als die genaue Constatirung der hier in Betracht kommenden Größen nach Maaß und Zahl, als die wissenschaftliche Erforschung der hier wirkenden Naturgesetze, überhaupt als die Klärung des ganzen in Frage stehenden Prozesses vor dem unparteiischen Richterstuhle der Wissenschaft. Jeder Schritt vorwärts nach dieser Richtung mußte als werthvolle Verstärkung der Vernunftgründe begrüßt werden, welche zu Gunsten der Erhaltung der Substanz des Waldes sprechen. Einer praktischen Verwerthung dieser Gründe im Wege der Gesetzgebung, wie in jenem der Verwaltung ist nemlich erst dann der Boden geebnet, wenn zuvor die wissenschaftliche Verfechtung der Sache siegreich geblieben ist, und wenn zwingende Argumente die öffentliche Meinung über die wahre Sachlage aufgeklärt und sie auf die richtige Bahn gelenkt haben.

Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte gewiß in dem Augenblicke, wo der Verein Deutscher forstlicher Versuchsanstalten sich anschickt, exakte Untersuchungen über die „Streufrage" nach einheitlichen Normen und in großem Styl in's Werk zu setzen, ein historischer Rückblick auf das bereits Geleistete allgemeineres Interesse gewähren und den Eifer aller jener Forstmänner anspornen, welche sich der Mühe unterziehen, in diesem Gebiete wissenschaftlich mitzuarbeiten.

Der Uebersichtlichkeit halber bringen wir die sämmtlichen Arbeiten, soweit sie uns durch die Literatur zugänglich waren, in vier Gruppen und behandeln jede dieser Gruppen selbst wieder chronologisch:

Gruppe 1) enthält jene Arbeiten und Publikationen, welche sich mit der Ermittlung der Größe der jährlichen und mehrjährigen Streuproduktion der Wälder befassen.

Gruppe 2) umfaßt die Untersuchungen über die einzelnen Faktoren chemischer und physikalischer Natur, welche bei der Wirksamkeit der Streu in der Land- und Forstwirthschaft eine Rolle spielen.

Gruppe 3) betrifft Untersuchungen über die Wirkung des Streuentzuges auf den Holzwuchs und auf die Produktivität des Waldbodens.

Gruppe 4) zählt die vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus über die Streufrage geschriebenen Arbeiten auf.

Gruppe 1.

Ermittlung der Größe der jährlichen und der periodischen Streuproduktion in den Wäldern.

Gg. Ludwig Hartig führt in seinem Werke „Ablösung der Holz-, Streu- und Weideservituten“ (Berlin 1829) die Ergebnisse von Versuchen in acht kgl. Forsten auf. Die Versuchsstellen wurden in vollkommenen Kiefernbeständen, welche nicht auf Streu genutzt worden waren, angelegt. Der Boden wurde zuerst im Sommer von aller Bodendecke sorgfältig gereinigt, dann Ende November die Streu mit hölzernen Rechen zusammengekratzt, von Sand und Erde gereinigt und gewogen, hierauf wurde der Gewichtsverlust beim Trocknen constatirt.

Die Ergebnisse waren, wenn man sie in Kilogramm pro Hektar umrechnet, folgende:

Kiefernbestände	auf			im
Alter	gutem Boden	mittl. Boden	schlecht. Bod.	Mittel
50— 60 jährig	2080 kg	1369 kg	961 kg	1470 kg
70— 80 „	1726 „	1274 „	736 „	1246 „
90—120 „	1692 „	1203 „	718 „	1204 „

Feuchtigkeitsverlust beim Trocknen = 54,5 % der frischen Streu.

Joh. Chr. Hundeshagen in seiner „Waldweide und Waldstreu“ (Tübingen 1830) gibt außer sehr beachtenswerthen allgemeinen Schlußfolgerungen aus seinen Versuchen hinsichtlich des Culminationspunktes der jährlichen Streuproduktion während des Bestandeslebens und aus Vergleichen mit dem Holzmassenzuwachs noch folgende Zahlenangaben, welche pro ha umgerechnet sind:

	Vorrath eines nicht berechten Bestandes	Jährlicher Streuertrag
In Buchenhochwaldbeständen auf Kalkboden	3957 kg lufttrocken	979 kg
„ „ „ auf Sandstein	—	490 „
„ „ „ „ „ (Spessart)	7123 „ „	— „
„ „ „ „ „ „	4947 „ „	— „
„ „ „ „ „ (Preußen)	3364 „ „	— „
„ „ „ „ „ (Kurheff.)	3166 „ „	— „
„ Buchen-Mittel- u. Niederwald (Kalkb.)	5342 „ „	1320 „
„ Eichenwaldungen	2374 „ „	— „

Derselbe in seinen „Beiträgen zur gesammten Forstwissenschaft“ I. Bd. 2. Heft S. 87 und II. Bd. 2. Heft S. 124 führt als Ver-

suchsergebnisse des Revierförsters Berner in Kehrenbach bei Cassel an:

Im Buchenhochwald	55jähr.	Streuvorrath	3467	kg	pro	ha	lufttrocken	
„ „	75 „	„ „	2842	„	„	„	„	
„ „	95 „	„ „	1603	„	„	„	„	
„ „	95 „	„ „	3984	„	„	„	(Nordseite)	
„ „	95 „	„ „	4912	„	„	„	(Südseite)	
„ „	35 „	„ „	4738	„	„	„	(Nordseite)	
„ „	95 „	Jährl. Ertrag	3890	„	„	„	„	

und als Versuch des Revierförsters Metz in Flieden:

Im Kiefernbestand 24jähr. Streuvorrath 4059 kg pro ha lufttrocken.

C. Ludw. Jäger „Der Hack- und Röderwald" (Darmstadt 1835 S. 73) gibt an:

Im Buchenhochwald	75jähr.	Jährl. Ertrag	4552	kg	pro	ha	(lufttrocken)
„ „	75 „	bei 4jähr. Wechsel	13932	„	„	„	„
„ „	50 „	„ 4 „ „	6750	„	„	„	„
„ „	60 „	„ 4 „ „	6288	„	„	„	„
„ „	80 „	„ 4 „ „	5706	„	„	„	„

Derselbe „Die Land- und Forstwirthschaft des Odenwaldes" (Darmstadt 1843 S. 231) ermittelt:

		Streuvorrath einer nicht berechten Fläche	Einjährigen Laubabfall
Im Buchenhochwald	53jähr.	6752 kg pro ha	12072*) kg pro ha
„ „	65 „	6288 „ „ „	8600*) „ „ „
„ „	75 „	13932*) „ „	4552 „ „ „
			4464 „ „ „
			5072 „ „ „
		lufttrocken	3794 „ „ „
		Summa	4250 „ „ „
		36398 kg	5186 „ „ „
			4542 „ „ „
			4538 „ „ „

Der letztere Bestand wurde acht Jahre nach einander (1833—1840) ausgerecht und die Streumenge gewogen; Mittel der acht Jahre: 4550 kg pro ha

lufttrocken Summa 36398 kg

Auch bei sämmtlichen Versuchen von Jäger sind die Holzvorräthe aufgenommen und die Zuwachsverhältnisse berücksichtigt.

Oberforstmeister Gunkel zu Melsungen gibt in der „Allgem. Forst- und Jagdzeitung" Jahrg. 1843 S. 244 für die verschiedenen Altersstufen des Buchenhochwaldes die Streuvorräthe an:

*) Abnorm wegen der Witterungsverhältnisse.

100jähr.	Besamungsschlag	3056	kg pro ha
106 „	„ „	3378	„ „ „
107 „	„ „	2258	„ „ „
112 „	„ „	2520	„ „ „
13 „	Jungwuchs	1244	„ „ „
20 „	„	1692	„ „ „

30jähr.	Bestand	2630	kg pro ha
48 „	„	3145	„ „ „
60 „	„	3378	„ „ „
66 „	„	3500	„ „ „
79 „	„	3782	„ „ „
93 „	„	3707	„ „ „
100 „	„	3664	„ „ „

Für den Mittelwald:

1jähr.	Schlag	700	kg pro ha
5 „	Unterholz	1433	„ „ „
10 „	„	2204	„ „ „
15 „	„	3230	„ „ „
20 „	„	3571	„ „ „

Hienach würde der Buchenhochwald innerhalb eines 100j. Turnus um ca. 1/4 mehr Laubstreu ergeben, als der Mittelwald.

F. W. Leop. Pfeil „Anleitung zur Ablösung von Waldservituten“ (Berlin 1844 II. Aufl. S. 274) führt als Durchschnitte verschiedener Versuche den jährlichen Streuertrag der Eiche, Buche und Kiefer in folgender Weise an:

Holzart	Eiche			Buche			Kiefer				
Bodenbonitätsklasse	I	II	III	I	II	III	I	II	III	IV	V
Alter 60— 80jähr.	2380	2014	1648	3661	3295	2929	2379	1831	1373	1098	824
„ 80—100 „	2197	1831	1465	3478	3112	2746	2014	1556	1190	915	641
„ 100—120 „	2014	1648	1373	3295	2929	2563	1831	1373	1007	732	458

1844 theilte der sächs. Oberförster H. Dietrich im forstlichen Cotta-Album (S. 110 ff.) nachstehende Versuchs-Resultate mit, reducirt auf kg pro Hektar und Jahr:

Kiefern 55—60jähr. ergaben 5225 kg waldtrockene Nadeln
„ „ „ „ „ 5280 „ „ „
„ 60—65 „ „ {8540 „ feuchte Nadeln, entsprechend
{4055 „ vollkommen trockenen Nadeln
„ 40jähr. „ 1908 „ vollkommen trockene Nadeln.

Dr. H. Krutzsch, Professor in Tharand veröffentlichte zuerst in dem „Tharander Jahrbuch“ VI. Bd. 1850 seine während der Jahre 1848 und 1849 in sächsischen Staatsforsten ausgeführten Versuche, welche auf je 1/3 sächs. Acker = 18,4 Ar großen Probeflächen ausgeführt wurden. Das Sammeln der Streu geschah nur mit hölzernen Rechen, dieselbe wurde in Tücher verpackt gewogen; die Resultate sind auf Kilogramm pro Hektar umgerechnet und beziehen sich auf vollkommen lufttrockene Streu.

Kiefern rein		Kiefern u. Fichten		Fichten rein		Buchen		Bemerkungen
Alter	Ergebniß kg	Alter	Ergebniß kg	Alter	Ergebniß kg	Alter	Ergebniß kg	
I. Streuvorrath auf lange Zeit unberechten Flächen.								
20	25124	50—60	26266	27—30	7529	50	6551	
30	22776	63	15942	45	17701*	60—70	9535	*Saat
36	19274			45	13212**			**Pflanzung
45	20844			50	10833			
				61	12200*			*Saat
				61	11783**			**Pflanzung
II. Einjähriger Streuertrag obiger Probeflächen.								
37	4913	63	4633	45	2457*			*Saat
46	5899			45	5674**			**Pflanzung
				61	6180*			*Saat
				61	5251**			**Pflanzung
III. Gewicht von 1 Cubikmeter Streu auf wasserfreien Zustand berechnet.								
	137,4				120,8			
	184,4				164,6			
	130,3				120,1			
					136,9*			*vorherrschd. Moose

IV. Versuch über die Zeitdauer der Verwesung des Laubes.

Nach Krutzsch braucht Buchenlaub durchschnittlich 2½ Jahre zu seiner vollständigen Zersetzung.

Dr. Theod. Hartig „Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen" (Berlin 1852) fand in Buchenwaldungen auf bestem Muschelkalkboden folgende Streuerträge pro Jahr und Hektar:

Buchenjungwuchs	5jährig	3625	kg pro ha lufttrocken
„ „	10 „	5838	„ „ „ „
Buchengertenhölzer	16 „	7023	„ „ „ „
„ „	20 „	6634	„ „ „ „
Buchenbestände 30 bis	120 „	10984	„ „ „ „

Im Niederwalde wurde die Laubmenge aus dem durchschnittlichen Ergebniß normaler Stocklohden berechnet, indem die normale Bestockungsdichtigkeit ermittelt wurde. Hieraus ergab sich:

Für 5jährigen Umtrieb	7121	kg	pro	ha	lufttrocken
„ 10 „ „	15817	„	„	„	„
„ 20 „ „	23414	„	„	„	„
„ 30 „ „	26098	„	„	„	„
„ 40 „ „	14252	„	„	„	„

Bartels, Forstauditor in Stadtoldendorf (S. „Verhandlungen des Hils-Solling-Vereines 1856") bestimmte auf 58 Probeflächen von nur 3,33 ar die kurz nach dem Laubabfalle vorhandenen Streumengen. Die Resultate auf ha und kg umgerechnet sind:

auf Jurakalkböden:			auf Buntsandsteinböden:		
Buchen	50— 55jähr.	2889 kg	Buchen	45— 55jähr.	3366 kg
„	70— 80 „	3071 „	„	65— 75 „	3408 „
„	80— 90 „	2945 „	„	70— 80 „	3352 „
„	90—100 „	3015 „	„	80— 90 „	3352 „
			„	90—100 „	3408 „
durchschnittlich		2980 kg	durchschnittlich		3377 kg

Buro, fürstl. Forstmeister in Trachenberg (S. „Verhandlungen des schlesischen Forstvereines 1863" S. 236) stellte in sechs Kiefernbeständen von 30 bis 60jährigem Alter Versuche über den jährlichen Streuabfall an und fand (pro ha in kg ausgedrückt):

	In alljährlich berechten Kiefernbeständen	In zeitweise berechten Kiefernbeständen	In niemals berechten Kiefernbeständen
	2565	5135	3663
	3116	4580	2563
	2930	3135	2750
	3850	—	2560
	2930	—	2930
	2564	—	—
im Mittel	2992 kg	4277 kg	2894 kg

Mittelsdorpf, kgl. preuß. Oberförster in Stoberau, (Verh. des schles. Forstv. 1863, S. 241—244), ermittelte den Streu-Vorrath auf 16 Versuchsflächen in Kiefernbeständen, dann in 4 weitern Beständen, wie folgt:

Kiefernbestände						Fichten u. Tannen	
Alter	Ertrag	Alter	Ertrag	Alter	Ertrag	Alter	Ertrag
30	6960	60—65	2200	90	2750	65	4760
40	4760	"	2750	90	3850	65	5500
40—50	5500	70	6600	100	4400	Eichen u. Buchen	
50	5130	80	5130	120	3300	50	7330
55	7150	80—90	6230	Mittel	4604 kg pro ha	80	5860 kg p. ha
60	1830	90	5130				

Dr. H. Krutzsch in Tharand veröffentlichte 1863 im XV. Bd. des „Tharander Jahrbuches" S. 32 eine Reihe neuer im Auftrage des sächs. Finanz-Ministeriums unternommener Versuche in den bereits 13 Jahre früher benutzten Probeflächen, nemlich Fichtenbestand aus Saat und aus Pflanzung entstanden, Kiefernbestand desgleichen, dann einem Buchenbestand. Die hier gegebenen Mittheilungen sind nur vorläufige; dagegen sind im XIX. Bande des „Tharander Jahrbuches" 1869 S. 193 ꝛc. die Ergebnisse einer achtjährigen Versuchsdauer mitgetheilt, welche über den Streuertrag folgende nach kg pro ha umgerechnete Zahlenangaben enthalten.

	Fichtenbestand 45jähr.		Kiefernbestand 45jähr.		Buchenbestand 60—70 jähr.
Jahrgänge	Saat	Pflanzung	Saat	Pflanzung	
I. Vorrath einer 13—14 Jahre lang geschonten Fläche kg pro ha.					
	17690	13220	20920	19250	9465
II. Jährlicher Streuertrag dieser Flächen.					
1861	2442	5670	—	—	4191
1862	4830	5530	5890	4910	4545
1863	4100	4964	4940	4466	3909
1864	1754	2020	4960	4363	3317
1865	2905	3115	3377	3733	2544
1866	2085	2608	2326	2390	5532
1867	—	—	2975	2790	5628
1868	—	—	3049	2960	—
Mittel p. Jahr	3019	3984	3974	3659	4238

Das kgl. bayer. Staatsministerium der Finanzen ordnete durch Entschließung vom 6. April 1866 (Siehe Seite 119 u. ffgd. dieses Werkes) zuerst*) Versuche über die verschiedenen Seiten der Streufrage an, welche nach einem großen und sowohl in wissenschaftlicher Hinsicht, wie in administrativer Beziehung wohl durchdachten Plane an 87 Versuchsorten von der mannigfaltigsten klimatischen, geognostischen und forstlichen Beschaffenheit ausgeführt wurden. Es sind hier von den Hochalpen bis zu den Niederungen der Main- und Rheinebene die verschiedensten Elevationen und Expositionen vertreten, es fehlt kein größeres geognostisches Gebiet, und endlich sind alle waldbildenden Holzarten thunlichst mit allen rechbaren Altersklassen vertreten.

Was zunächst die Größe der Streuproduktion betrifft, so sind die Resultate der 8 bis 12 Jahre fortgesetzten (übrigens bis heute noch weitergeführten) Versuche über jährliche Streuproduktion der Wälder sowie über solche bei 3- und 6jährigem Wechsel mit Genehmigung des Finanz-Ministeriums durch Herrn Professor Dr. Ebermayer in dessen Werk „Die gesammte Lehre der Waldstreu" (Berlin 1876, Jul. Springer) auf S. 34 bis 54 und detailirt im Anhange Tab. III veröffentlicht worden. Die wichtigsten Durchschnittszahlen derselben sind, nach ha in kg ausgedrückt:

Holzart und Alter		Streu-Vorrath von geschonten Waldflächen	Jährlicher Streuertrag	Dreijähriger Ertrag	Sechsjährig. Ertrag
Buchenmittelhölzer	30—60jähr.	11545	4182	9693	
Buchenstangenhölzer	60—90 „	8965	4094	6177	8460
Haubare Buchenbestände üb.	90 „	10740	4044	8612	
Fichtenmittelhölzer	30—60 „	13618	3964	8290	
Fichtenstangenhölzer	60—90 „	14138	3376	7170	9390
Haubare Fichtenbestände üb.	90 „	13815	3273	7314	
Kiefernmittelhölzer	25—50 „	19409	3397	8004	
Kiefernstangenhölzer	50—75 „	14177	3491	8729	13729
Haub. Kiefernbestände	75—100 „	21251	4229	10228	

*) Wir glauben daher vollkommen berechtigt zu sein, neben dem nunmehr vom Verein der forstl. Versuchsanstalten aufgestellten Arbeitsplane auch die von der bayer. Forstverwaltung aufgestellte Anleitung zum Abdruck zu bringen, zumal da sie nicht bloß historisches Interesse hat. D. H.

Dr. Bühler stellte im Auftrage des Württembergischen Finanz-Ministeriums Untersuchungen über den Ertrag an Rothbuchenlaubstreu in mit Streurechten überlasteten Beständen an, deren Ergebnisse in „Baur's Monatsschrift XX. Bd. S. 289 Jahrg. 1876" veröffentlicht sind. Die Probeflächen waren nur 3,94 ar groß, umfaßten aber eine sehr große Anzahl von Bonitäts- und Bestockungsverhältnissen (60 Versuchsstellen). Die nach Bonitätsklassen ausgeschiedenen Ergebnisse weisen pro ha in kg folgende Mittelzahlen auf:

I.	Bonitätsklasse	2350 kg
II.	„	1920 „
III.	„	1948 „
V.	„	1451 „

W. Schütze in Eberswalde (S. Dankelmann's Zeitschrift für „Forst- und Jagdwesen" 1874 V. Jahrg. S. 234) ermittelte durch seine in Kiefernbeständen der Mark angestellten Versuche die Art der Vertheilung des Nadelabfalles auf die einzelnen Monate, — eine Arbeit, welche als Vorfrage für größere Versuchsreihen stets von Interesse bleiben wird. Derselbe fand pro ha berechnet (die Probeflächen waren aber nur 5 ar groß) folgende Zahlen, welche sich auf vollkommen lufttrockenen Zustand beziehen:

Monate	Kiefernbestand 50—60jährig	Prozente des Jahresanfalles	Kiefernbestand 70—80jährig	Prozente des Jahresanfalles
	Ergebniß in kg pro ha		Ergebniß in kg pro ha	
August	94	6,49	37	2,13
September . . .	600	41,34	892	50,70
Oktober	341	23,50	187	10,63
November	79	5,44	233	13,23
Dezbr. u. Januar	52	3,62	24	1,39
Februar u. März	21	1,44	32	1,84
April	46	3,16	23	1,33
Mai	42	2,89	35	2,01
Juni	95	6,53	165	9,37
Juli	81	5,57	129	7,38
Sa. pro Jahr u. ha	1451	—	1757	—

Feistmantel's „Allgemeine Waldbestandstafeln", umgerechnet von Rokitansky (Wien, 1876, bei Braumüller), geben nach Püschel's Versuchen den durchschnittlichen Streuertrag pro ha in kg folgendermaßen an:

Bonitätsklasse	Gut	Mittelmäßig	Gering
Im Buchenhochwalde	3290—4360	2500—2900	1900—2000
„ Eichenhochwalde	2000—2530	1360—1810	—
„ Fichten- u. Tannenwalde	2140—2780	1810—2350	900—1130
„ Kiefernwalde	1670—3210	990—1360	450— 950
Haidekraut (alle 6 Jahre)	—	—	2335—3503
Besenpfriemen „ „	—	—	1950—3114
Schilfe u. hohe Gräser	—	—	3503—4671

Ferner nach Feistmantel's und Forstrath Pfeifer's Versuchen:

Alter	Laubstreu	Fichten- und Tannen-Nadelstreu	Kiefernadeln
	kg pro ha		
20—30 Jahre	4872	3864	2912
30—40 „	5064	4480	3416
40—50 „	5432	4873	3696
50—60 „	5825	5264	3192
60—70 „	6497	5990	2800
70—80 „	5937	5593	2408
80—90 „	5488	4816	2128

Ueber das relative Volumengewicht der verschiedenen Streusorten.

Die Frage, nach welchem Verhältniß die durch obige Versuchsreihen gefundenen Gewichtsmengen in Raummaaße (Stere, Raummeter und lokale Wagenladungen) umzurechnen sind, bildet eine mit den Ertragsverhältnissen innig zusammenhängende Unterfrage. Dieselbe ist durch sehr zahlreiche Versuche theilweise beantwortet worden; die wichtigsten und bekanntesten derselben sind folgende:

Dr. Krutzsch bestimmte gelegentlich seiner oben mitgetheilten, im Tharander Jahrbuch Bd. VI, VIII, XV und XIX veröffentlichten Untersuchungen das Gewicht von 1 Raummeter lufttrockener Kiefern- und Fichtenstreu folgendermaßen:

Mehrjähr.	Kiefern- mit Fichtennadeln und mit Aestchen	137,4 kg	150,7 kg
„	Kiefernnadeln rein, mit wenig Aestchen	184,4 „	
„	„ „ mit Rindenstückchen	130,3 „	
„	Fichtennadeln mit Moos	120,8 „	135,6 kg
„	Reine Fichtennadeln, Aestchen . . .	164,6 „	
„	„ „ Zapfen und Moos	120,1 „	
„	„ „ Moos u. dünne Aestchen	136,9 „	

Gutte, Forstmeister in Oppeln, fand 1862, daß durchschnittlich 1 Raummeter Kiefernnadeln 124 kg
1 „ Moosstreu 104 „ } wiegt.
(Verh. des schles. Forstvereins 1863, S. 234.)

Arndts, Regierungsrath in Wiesbaden, ermittelte gelegentlich eines Prozesses über Servituten an Streulaub im Oberen Taunus 1874 das Gewicht eines Karrens Streu von Rothbuchen zu 14 cbm Inhalt = 493 kg, wornach 1 Raummeter Laubstreu 35,2 kg wiegt. (S. Dankelmann's Zeitschrift für Forst- u. Jagdw. V. Bd. S. 234.)

Dr. E. Ebermayer gibt in seiner „Lehre der Waldstreu" (Berlin 1876) folgende Durchschnittszahlen von zahlreichen Wägungen an:

1 Raummeter	Buchenlaub, frisch gerecht . .	wiegt	lufttrocken	62 kg
1 „	„ theilweise zersetzt .	„	„	100 „
1 „	Fichtennadeln ohne Humusbeimengung	„	„	152 „
1 „	Fichtennadeln mit Humus .	„	„	168 „
1 „	reine Kiefernnadeln	„	„	101 „
1 „	Kiefernnadeln mit Aestchen und Borken-Schuppen . . .	„	„	114 „
1 „	Moosstreu	„	„	88 „
1 „	Farrenkraut	„	„	59 „
1 „	Haidekraut (Calluna vulg.) .	„	„	60 kg

Gruppe 2.

Untersuchungen über die einzelnen Faktoren chemischer und physikalischer Natur, welche bei der Wirksamkeit der Streu in der Land- und Forstwirthschaft eine Rolle spielen.

Selbstverständlich hängt der wissenschaftliche Fortschritt gerade in diesem Gebiete auf's engste zusammen mit dem allgemeinen Entwickelungsstadium der agrikulturchemischen Kenntnisse. So lange man keine klare Vorstellung von den chemischen und physiologischen Vorgängen im Pflanzenleben hatte, fehlte auch der wissenschaftliche Maaßstab zum Messen des Werthes der einzelnen Düngerstoffe, mithin auch der Waldstreu. Die wenigen Angaben aus der Literatur vor Liebig (1840) stehen daher ganz auf dem Boden der Thaer'schen Theorie von der Bodenkraft resp. der Humustheorie.

So schätzt z. B. der bekannte landwirthschaftliche Schriftsteller Pabst den Wirkungswerth der Buchenlaubstreu = 0,50, der Nadel- und Moosstreu = 0,66 bis 0,70 des Strohwerthes, Hundeshagen legt der Laubstreu nur 0,25 bis 0,30 des Strohwerthes bei, Pfeil der Moosstreu 0,66, der Laubstreu 0,33, der Nadelstreu 0,50 des Düngerwerthes von Stroh.

Hinsichtlich der weiteren Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung über diese Frage unterscheiden wir a) die chemischen Untersuchungen und b) die Forschungen über die physikalischen Eigenschaften der Streumaterialien.

a) Die chemischen Bestandtheile der Streumaterialien.

Erst nachdem die epochemachenden Arbeiten Boussingaults, Sprengel's und insbesondere Justus v. Liebig's die Ernährungsvorgänge im Pflanzenleben von einer ganz neuen Seite auffassen lehrten, konnte diese neue Erkenntniß auch auf das forstliche Gebiet übertragen werden. Den ersten Versuch hiezu machte Dr. H. L. Krutzsch in seinem zuerst 1842, dann in 2. Aufl. 1847 erschienenen „Gemeinfaßlichen Abriß der wissenschaftlichen Bodenkunde 2c." (Dresden u. Leipzig, Arnold), welchem bald eine Anzahl forstlich-chemischer Werke folgten. Die erste Anwendung der Liebig'schen Theorie auf die Streufrage ist in den im Jahre 1852 von Gustav Heyer und Vonhausen gemeinsam ausgeführten Aschenanalysen über Buchen- und Kiefernholz

und Streu, welche in den „Annalen der Chemie u. Pharmacie“ Bd. 82 S. 180 abgedruckt sind, zu suchen.

Im Jahre 1861 machte Professor Dr. Ph. Zöller in München die bekannten, höchst interessanten vergleichenden Untersuchungen über Buchenlaub in verschiedenen Entwicklungsstadien, bei welchen er das für die Pflanzenphysiologie im Allgemeinen und gerade für die Streufrage ganz besonders wichtige Gesetz der Rückwanderung der wichtigsten Nährstoffe in den Stamm entdeckte. (S. landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. VI. S. 231.)

1862 veröffentlichten Wicke u. Henrici in Henneberg's Journal für Landwirthschaft Aschenanalysen von abgestorbenem Buchenlaub und von Eichenlaub.

1863 veröffentlichte Dr. H. Krutzsch in dem Tharander Jahrbuche XV. Bd. S. 32 Analysen von Buchenlaub, Kiefernnadeln und Fichtennadeln nebst Berechnung der pro sächs. Acker jährlich in der fallenden Streu enthaltenen Aschenmengen. Gleichzeitig veröffentlichte Dr. Krutzsch im „Chem. Ackersmann, 1866 S. 158 u. 162“ die ersten Stickstoffbestimmungen von Streumaterialien.

1867 stellte Dr. W. Vonhausen in seinem bei Sauerländer in Frankfurt a/M. erschienenen Werkchen „Die Raubwirthschaft in den Waldungen“ gleichfalls lehrreiche Berechnungen über den jährlichen Mineralstoffbedarf der Buche und Kiefer auf, indem er sich auf seine obigen Analysen bezog.

1869 führte E. Ney in „Die natürliche Bestimmung des Waldes und die Streunutzung“ ähnliche statische Berechnungen über die agronomische Wirkung des Streuentzuges durch.

1874 sind in den „Landwirthschaftl. Versuchsstationen“ Bd. XVII. S. 17 von Dr. L. Rißmüller eine Reihe Aschenanalysen von Buchenlaub aufgeführt, welche die Ergänzung zu den früher von Zöller gemachten Untersuchungen bilden und die Rückwanderung der wichtigsten Nährstoffe in den Stamm gleichfalls zeigen.

1875 bringen die „Landwirthschaftl. Versuchsstationen“ XVIII. Bd S. 204 Analysen von Dr. Dulk, welche in der forstlichen Versuchsstation zu Hohenheim ausgeführt wurden und Kiefernnadeln von verschiedenem Alter, ferner Buchenblätter in verschiedenen Entwicklungsstadien, dann einige Streuproben betreffen.

In demselben Jahre veröffentlichte auch Dr. Jul. Schröder in Tharand (Tharand. Jahrb. XXV. Bd. S. 29) eine Reihe Analysen über Kiefernnadeln von 1—4 Jahren und von frischen und abgestorbenen Kiefernästen, welche einen interessanten Beitrag zu der Frage der Rückwanderung der Nährstoffe lieferten.

1876 erschien Dr. Ebermayer's „Lehre von der Waldstreu", welche 65 neue Aschenanalysen und eine Zusammenstellung der früher in der Literatur zerstreuten übrigen brachte. Die Analysen beziehen sich auf Proben aus allen Theilen Bayerns, repräsentiren daher die größten Verschiedenheiten in der klimatischen Lage und in der geognostischen und sonstigen Bodenbeschaffenheit, sind also wichtige Früchte des forstlichen Versuchswesens in Bayern und durch die mächtige Förderung, welche dasselbe von Seiten des kgl. Finanzministeriums fand, ermöglicht worden.

1877 veröffentlichte Dr. Jul. Schröder eine Abhandlung über den Stickstoffgehalt der Streumaterialien (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1877, S. 221), nemlich von Buchenlaub, Fichtenstreu, Kiefernstreu, welche später in dessen „Forstchemischen und pflanzenphysiologischen Untersuchungen" (Heft 1, Dresden 1878) in erweiterter Form Veröffentlichung fanden.

Diese Arbeit, welche zugleich zahlreiche Stickstoffbestimmungen von Holz verschiedener Waldbäume enthält, gibt zuerst ein sehr lehrreiches Bild vom Kreislaufe des Stickstoffs im Leben des Waldes und bietet werthvolle Zahlen zur Berechnung des Entzuges durch Streuentnahme und Holzernten.

1878. W. Schütze in Eberswalde (S. Dankelmann's Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen, V. Jahrg.) hatte die in den einzelnen Monaten des Jahres gesammelte Kiefernnadelstreu jedesmal analysirt, um die Schwankungen im Gehalte und der Zusammensetzung der Asche dieser zu studiren und deren Einfluß auf den Jahresanfall nachzuweisen.

Der Uebersichtlichkeit wegen seien die Resultate aller dieser angegebenen Arbeiten auf den nächstfolgenden Seiten in tabellarischer Form dargestellt:

Prozentische Zusammensetzung der Asche folgender Streumaterialien.

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
	I. Buchenlaub frisch und Laubstreu.									
G. Heyer und Vonhausen	Buchenlaubstreu	.	5_{70}	1_{24}	42_{16}	8_{82}	0_{47}	5_{39}	1_{45}	31_{83}
H. Krutzsch	"	5_{54}	1_{89}	.	25_{20}	7_{21}	.	6_{74}	1_{58}	48_{12}
Ph. Zöller	Blätter, 16. Mai 1861	4_{16}	42_{11}	3_{24}	13_{83}	4_{36}	0_{83}	32_{43}	.	1_{62}
"	" 18. Juli 1861	4_{73}	17_{15}	3_{74}	42_{34}	5_{63}	1_{45}	8_{29}	.	21_{39}
"	" 15. Okt. 1861	7_{12}	7_{15}	1_{50}	50_{66}	4_{12}	1_{39}	5_{13}	.	30_{50}
"	" dürr, Nov. 1860	6_{50}	1_{33}	.	45_{72}	9_{55}	1_{46}	2_{61}	6_{67}	32_{54}
"	" " " 1862	8_{64}	5_{53}	0_{53}	46_{27}	2_{73}	1_{34}	3_{79}	7_{00}	32_{34}
Wicke u. Henrici	" "	6_{58}	1_{96}	0_{53}	61_{05}	2_{14}	1_{58}	1_{18}	5_{13}	26_{70}
Ebermayer und R. Weber	Buchenlaubstreu	4_{03}	2_{32}	1_{94}	64_{07}	7_{42}	3_{62}	4_{39}	1_{48}	14_{76}
"	" (bayr. Alpen)	4_{65}	4_{11}	0_{93}	62_{48}	5_{29}	3_{89}	7_{14}	1_{98}	14_{15}
"	" (bayr. Wald)	4_{81}	8_{35}	2_{24}	42_{45}	5_{93}	1_{37}	3_{84}	1_{93}	33_{89}
"	" (fränk. Jura)	4_{73}	3_{39}	1_{95}	66_{38}	5_{74}	1_{62}	3_{02}	2_{02}	15_{88}
"	" " "	5_{87}	2_{85}	0_{74}	64_{73}	6_{93}	3_{81}	3_{51}	2_{20}	15_{23}
"	" " "	5_{88}	4_{52}	0_{73}	59_{21}	4_{33}	3_{88}	5_{10}	2_{17}	20_{96}
"	" (Rhön)	5_{15}	3_{77}	0_{73}	41_{45}	4_{82}	4_{01}	3_{90}	1_{63}	39_{69}
"	" "	5_{15}	2_{26}	0_{43}	44_{10}	6_{12}	3_{32}	3_{66}	1_{96}	38_{15}
"	" (Steigerwald)	6_{07}	3_{38}	0_{63}	33_{53}	6_{61}	1_{94}	4_{40}	1_{81}	47_{79}
"	" (Spessart)	4_{63}	5_{64}	0_{68}	36_{71}	9_{94}	3_{73}	9_{14}	1_{82}	32_{34}
"	" "	4_{33}	6_{21}	0_{83}	39_{24}	8_{87}	3_{63}	9_{07}	2_{83}	29_{32}
"	" "	5_{42}	4_{03}	1_{35}	36_{44}	8_{75}	3_{23}	8_{35}	2_{66}	35_{19}
"	" (Haardtgebirge)	4_{94}	8_{54}	0_{98}	45_{61}	8_{35}	2_{38}	4_{49}	2_{36}	27_{27}
"	" "	4_{32}	8_{56}	0_{35}	43_{06}	6_{61}	2_{11}	4_{06}	5_{88}	29_{37}
"	" "	5_{16}	2_{21}	.	42_{64}	13_{40}	2_{66}	5_{27}	1_{03}	32_{79}
"	" "	5_{77}	3_{08}	1_{73}	42_{41}	8_{64}	2_{61}	5_{82}	1_{40}	34_{21}
"	" (Guttenberger Wald)	5_{31}	4_{61}	0_{67}	58_{71}	4_{02}	2_{48}	6_{25}	1_{47}	21_{79}
"	" (Gramschatzer Wald)	7_{25}	10_{97}	1_{06}	36_{65}	6_{14}	2_{27}	7_{80}	1_{64}	33_{47}
"	" " "	7_{08}	11_{76}	1_{74}	38_{27}	4_{87}	1_{71}	8_{04}	1_{81}	31_{56}
"	" (Aschaffenburg)	7_{14}	2_{99}	2_{50}	28_{25}	6_{11}	2_{69}	3_{95}	1_{33}	52_{15}
"	" "	9_{91}	5_{36}	0_{33}	30_{63}	3_{04}	2_{22}	5_{90}	1_{26}	51_{24}

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
L. Dulk	Buchenlaubstreu									
	(Hohenheim) 1jähr.	5_{20}	2_{44}	0_{32}	35_{12}	3_{81}	10_{51}	2_{46}	2_{22}	36_{67}
„	„ „ 3jähr. Streu	6_{16}	1_{48}	0_{16}	45_{30}	3_{36}	3_{26}	2_{28}	2_{19}	35_{71}
„	„ „ v. geschont. Fläche	6_{30}	5_{16}	1_{73}	37_{50}	4_{87}	1_{37}	2_{75}	2_{75}	41_{74}
L. Rißmüller	Buchenblätter 7. Mai	.	31_{23}	3_{28}	14_{96}	7_{65}	0_{76}	21_{27}	?	1_{87}
„	von München 11. Juni	.	21_{74}	1_{32}	24_{25}	11_{44}	0_{99}	8_{43}	„	10_{47}
„	„ 14. Juli	.	11_{85}	0_{37}	27_{82}	3_{18}	0_{78}	5_{24}	„	16_{26}
„	„ 11. Aug.	.	9_{81}	0_{83}	32_{08}	8_{40}	0_{84}	4_{53}	„	19_{17}
„	„ 11. Sept.	.	10_{52}	1_{16}	30_{37}	8_{15}	1_{17}	4_{24}	„	18_{23}
„	„ 27. Okt.	.	7_{67}	1_{58}	31_{29}	7_{00}	0_{56}	3_{22}	„	22_{36}
„	„ 18. Nov.	.	5_{78}	1_{38}	32_{95}	7_{18}	0_{52}	1_{08}	„	26_{32}
L. Dulk	Buchenblätter 26. Mai	4_{68}	32_{41}	.	26_{65}	6_{64}	1_{80}	20_{65}	7_{09}	5_{41}
„	aus Hohenheim 26. Juni	3_{95}	30_{56}	.	30_{30}	6_{95}	1_{48}	11_{71}	5_{94}	11_{41}
„	„ 26. Juli	4_{78}	24_{57}	.	33_{28}	7_{55}	1_{54}	11_{13}	3_{72}	17_{37}
„	„ 25. Aug.	5_{52}	24_{75}	.	31_{39}	5_{72}	1_{12}	10_{96}	3_{50}	21_{02}
„	„ 26. Sept.	5_{58}	24_{76}	.	31_{29}	4_{96}	1_{38}	11_{28}	3_{06}	21_{76}
„	„ 26. Okt.	5_{91}	35_{14}	.	31_{10}	4_{68}	1_{33}	13_{83}	2_{41}	20_{12}
„	„ 7. Nov.	6_{39}	20_{61}	.	34_{76}	4_{44}	1_{13}	12_{10}	2_{21}	23_{61}
Ebermayer und R. Weber	Aschaffenburg 3. Mai	5_{50}	37_{81}	2_{05}	18_{74}	6_{89}	0_{96}	23_{89}	4_{54}	5_{12}
„	„ Novbr.	9_{91}	5_{36}	0_{33}	30_{63}	3_{04}	2_{22}	5_{90}	1_{26}	51_{26}

II. Eichenlaubstreu.

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
Wicke u. Henrici	Eichenblätter dürr	4_{90}	3_{35}	0_{61}	48_{83}	3_{96}	0_{61}	8_{08}	4_{42}	30_{98}
L. Dulk.	„ von Hohenheim	6_{32}	5_{74}	3_{83}	35_{42}	4_{74}	2_{55}	3_{83}	2_{23}	42_{00}
Ebermayer und R. Weber.	„ a. d. Haardtgebirge	4_{39}	9_{19}	1_{73}	38_{88}	13_{72}	2_{16}	4_{72}	1_{72}	24_{68}

III. Kiefernnadelstreu.

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
H. Krutzsch	Kiefernnadelstreu	1_{40}	10_{09}	—	41_{37}	9_{89}	—	16_{39}	4_{41}	13_{11}
C. Karmrodt	„ (?)	—	2_{80}	0_{41}	12_{16}	1_{33}	8_{06}	0_{14}	1_{72}	69_{98}
Fr. Schulze	„	5_{59}	8_{70}	2_{15}	66_{54}	7_{03}	1_{19}	4_{48}	1_{10}	8_{15}
Ebermayer und R. Weber	„ (Reichswald)	1_{17}	20_{82}	6_{21}	21_{96}	6_{49}	1_{87}	9_{20}	5_{13}	19_{73}
„	„ (Oberpfalz)	1_{54}	10_{56}	4_{82}	36_{09}	11_{99}	2_{63}	8_{15}	3_{69}	13_{09}

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosph.-säure	Schwefelsäure	Kieselsäure
Ebermayer und R. Weber	Kiefernnadelstreu (Oberpfalz)	1_{36}	11_{70}	7_{18}	35_{12}	11_{16}	6_{91}	8_{80}	3_{05}	11_{98}
″	″ ″	1_{07}	13_{28}	6_{55}	29_{04}	7_{51}	10_{17}	12_{10}	4_{16}	15_{51}
″	″ ″	1_{10}	14_{62}	1_{92}	30_{05}	8_{10}	2_{97}	10_{17}	4_{19}	19_{62}
″	″ ″	1_{44}	6_{57}	2_{87}	46_{02}	10_{97}	2_{72}	7_{37}	4_{13}	13_{60}
″	″ ″	1_{48}	7_{84}	3_{64}	36_{32}	11_{52}	3_{40}	9_{77}	3_{89}	16_{70}
″	″ ″	1_{41}	12_{99}	1_{36}	27_{42}	14_{18}	0_{97}	10_{92}	3_{97}	15_{63}
″	″ (Haardtgebirge)	1_{76}	6_{64}	3_{72}	58_{56}	10_{61}	3_{14}	4_{30}	3_{16}	7_{90}
″	″ ″	1_{78}	8_{68}	5_{78}	54_{18}	6_{68}	1_{75}	4_{64}	2_{88}	12_{22}
″	″ (Spessart)	2_{00}	6_{78}	4_{27}	51_{39}	12_{61}	2_{61}	6_{04}	2_{68}	11_{27}
H. Krutzsch	frisch gefallene Nadeln	1_{60}	8_{81}	.	36_{16}	8_{62}	12_{93}	14_{30}	3_{87}	11_{42}
″	dürre Aestchen i. d. Streu	1_{04}	5_{75}	.	34_{04}	10_{55}	24_{74}	8_{53}	3_{74}	11_{79}
″	Rindenstücke i. d. Streu	1_{28}	6_{51}	.	36_{78}	8_{81}	13_{02}	6_{43}	3_{30}	24_{94}
″	Zapfenschuppen	0_{48}	6_{71}	.	24_{11}	13_{84}	29_{35}	13_{21}	.	12_{79}
Jul. Schröder	Kiefernnadelstreu	1_{55}	9_{79}	1_{53}	35_{27}	7_{24}	7_{04}	8_{92}	3_{16}	11_{64}
″	Aestchen und Streu	0_{89}	6_{76}	1_{82}	43_{16}	6_{51}	13_{05}	9_{21}	3_{97}	10_{81}
″	Rindenschuppen	1_{28}	3_{98}	2_{76}	53_{21}	3_{80}	15_{45}	4_{17}	1_{80}	10_{45}
″	Walderde u. Moos	4_{85}	1_{34}	.	9_{14}	8_{71}	30_{65}	6_{77}	0_{19}	43_{34}
″	Gesammtstreu mit Humus	1_{71}	7_{25}	1_{29}	31_{15}	6_{08}	13_{35}	8_{07}	2_{93}	18_{71}
″	humusfreie Streu	1_{45}	9_{01}	1_{65}	37_{85}	6_{81}	8_{31}	8_{46}	3_{10}	11_{45}
″	1jährg. Kiefernnadeln grüne	1_{48}	42_{18}	2_{83}	12_{72}	9_{02}	2_{33}	20_{09}	4_{36}	3_{44}
″	2 ″ ″ ″	1_{70}	24_{50}	3_{34}	28_{84}	8_{67}	3_{01}	14_{15}	4_{94}	6_{47}
″	abgestorbene ″	1_{32}	10_{91}	1_{76}	33_{08}	11_{17}	4_{11}	4_{55}	7_{48}	20_{70}
L. Dulk	1jährg. Kiefernnadeln	2_{08}	38_{59}	.	13_{84}	3_{76}	4_{97}	24_{82}	6_{47}	0_{92}
″	2 ″ grüne	1_{56}	25_{14}	.	26_{27}	6_{20}	12_{62}	13_{76}	5_{26}	2_{20}
″	3 ″ ″	1_{85}	21_{64}	.	31_{90}	9_{68}	8_{48}	12_{27}	4_{12}	2_{87}
″	4 ″ ″	2_{08}	17_{97}	.	36_{54}	?	8_{10}	9_{23}	?	5_{34}
″	1 ″ ″	2_{41}	38_{87}	.	16_{46}	5_{79}	7_{48}	19_{02}	4_{46}	1_{68}
″	2 ″ ″	2_{31}	30_{86}	.	24_{20}	5_{05}	8_{78}	14_{62}	3_{76}	3_{33}

IV. Fichtennadelstreu.

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosph.-säure	Schwefelsäure	Kieselsäure
H. Krutzsch	Fichtennadeln abgestrb.	5_{82}	1_{43}	.	15_{15}	2_{33}	.	8_{27}	2_{74}	70_{07}
C. Karmrodt	″ ″	—	2_{16}	0_{49}	11_{40}	1_{08}	6_{61}	0_{58}	1_{23}	71_{39}

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
Ebermayer und R. Weber	Fichtennadeln (bayer. Alpen)	3_{58}	4_{28}	1_{62}	40_{00}	5_{87}	5_{38}	6_{65}	1_{99}	34_{21}
"	" " "	6_{25}	2_{74}	0_{48}	55_{58}	6_{05}	1_{10}	3_{01}	1_{24}	28_{90}
"	" " "	4_{57}	3_{88}	1_{53}	63_{15}	3_{13}	2_{84}	3_{55}	1_{70}	20_{22}
"	" " "	5_{43}	2_{44}	2_{54}	70_{90}	2_{23}	1_{47}	2_{47}	1_{58}	16_{37}
"	" " "	3_{91}	3_{26}	1_{56}	65_{40}	6_{07}	3_{30}	3_{22}	1_{40}	15_{79}
"	" " "	3_{50}	4_{14}	0_{63}	69_{80}	6_{81}	1_{26}	4_{03}	1_{32}	11_{03}
"	" " "	5_{17}	4_{67}	.	63_{88}	5_{88}	0_{43}	3_{40}	0_{98}	20_{76}
"	" " "	3_{75}	3_{15}	0_{70}	63_{27}	5_{42}	0_{82}	4_{83}	1_{23}	20_{58}
"	" (bayer. Wald)	3_{11}	3_{17}	1_{45}	30_{64}	4_{03}	1_{92}	5_{89}	2_{06}	49_{85}
"	" (schw. Hochebene)	3_{97}	3_{77}	1_{96}	25_{96}	5_{33}	2_{55}	4_{88}	1_{91}	53_{12}
"	" " "	5_{05}	1_{88}	0_{62}	35_{51}	8_{30}	2_{21}	3_{71}	1_{13}	45_{46}
"	" " "	3_{92}	4_{03}	1_{20}	27_{15}	6_{61}	2_{04}	5_{80}	1_{57}	50_{42}
"	" (Frankenwald)	3_{23}	4_{44}	0_{72}	16_{59}	8_{15}	3_{83}	8_{37}	1_{33}	56_{57}
"	" "	4_{83}	4_{35}	1_{31}	55_{69}	4_{24}	0_{88}	7_{93}	1_{50}	23_{51}
"	" (Fichtelgebirge)	3_{70}	5_{56}	1_{40}	20_{55}	2_{00}	1_{75}	6_{58}	2_{25}	58_{10}
"	" "	3_{60}	5_{04}	2_{40}	16_{57}	3_{22}	3_{08}	6_{15}	2_{18}	60_{16}
"	" (Spessart)	3_{73}	5_{24}	0_{85}	40_{42}	9_{04}	3_{47}	8_{56}	2_{15}	30_{27}
H. Krutzsch	Nadelstreu	6_{28}	1_{32}	.	14_{03}	2_{15}	7_{38}	7_{66}	2_{53}	64_{92}
"	dürre Zweigchen	1_{82}	5_{95}	.	34_{10}	8_{92}	3_{97}	9_{64}	8_{82}	28_{04}
"	Fichtenzapf. Schuppen	0_{81}	28_{84}	.	15_{84}	16_{46}	8_{54}	11_{51}	2_{35}	16_{46}
J. Schröder	Fichtennadelstreu	4_{17}	2_{38}	0_{80}	5_{39}	2_{02}	4_{40}	4_{71}	1_{28}	76_{17}
"	dürre Aestchen	1_{12}	7_{01}	2_{80}	22_{36}	4_{00}	21_{87}	13_{27}	3_{46}	19_{15}
"	Humus mit Moos	4_{36}	10_{75}	.	6_{10}	3_{85}	34_{06}	7_{52}	2_{45}	48_{15}
"	Waldhumus	4_{40}	4_{97}	0_{89}	53_{16}	4_{05}	5_{67}	9_{52}	4_{02}	17_{72}
"	Fichtenästchen frisch	1_{86}	18_{13}	1_{89}	22_{22}	7_{00}	4_{80}	9_{32}	3_{14}	24_{50}
"	Fichtennadeln grün	3_{56}	11_{42}	0_{32}	12_{69}	5_{43}	1_{18}	10_{02}	4_{25}	46_{46}
"	" abgestorben	.	1_{13}	0_{19}	12_{65}	1_{32}	6_{11}	1_{51}	0_{90}	74_{78}
Ebermayer und R. Weber	Fichtennadeln grün im Juni	1_{94}	44_{21}	2_{90}	10_{69}	7_{00}	5_{31}	22_{22}	3_{92}	4_{05}

V. Weißtannen-Nadelstreu.

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
Ebermayer und R. Weber	Weißtannen (bayer. Alpen)	5_{27}	3_{55}	0_{96}	69_{11}	5_{79}	3_{48}	4_{46}	1_{78}	9_{43}
"	" " "	4_{90}	2_{16}	1_{40}	78_{91}	2_{40}	3_{47}	4_{48}	2_{00}	5_{18}
"	" (bayer. Wald)	2_{78}	16_{33}	2_{32}	54_{66}	10_{00}	0_{79}	4_{46}	1_{78}	9_{43}

Namen der Analytiker	Untersuchte Stoffe	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Phosph.-säure	Schwefelsäure	Kieselsäure
Ebermayer und R. Weber	Weißtannnen (Frankenwald)	1,99	10,43	1,88	31,31	12,70	1,75	20,50	3,91	10,50
"	" "	3,98	9,06	1,09	62,51	7,62	3,31	7,49	2,63	4,07
"	Tannennadeln grün	3,31	26,16	6,26	38,46	7,09	3,70	10,51	4,84	2,98
Fr. Schulze	" abgestorben	7,10	8,70	2,15	66,54	7,03	1,19	4,48	1,10	8,15
	VI. Lärchennadeln, grüne und abgefallene.									
R. Weber.	grüne Nadeln aus dem Spessart	3,57	23,55	1,73	14,65	8,50	3,06	23,70	3,15	21,66
"	abgefallene "	3,99	4,57	1,36	21,98	6,91	2,80	3,74	1,62	57,02
"	grüne Nad. aus den	2,49	20,78	1,33	38,92	14,98	0,45	13,69	5,61	4,24
"	bayer. Alpen	2,77	15,78	0,60	39,08	14,69	2,69	8,59	3,88	14,59
"	" aus d. bay. Wald	2,75	28,89	2,42	16,82	7,58	2,24	13,75	3,29	24,11
"	" aus dem Mainthal	6,02	23,94	1,31	34,72	8,36	2,30	12,03	2,94	14,40
	VII. Verschiedene Waldmoose.									
Ebermayer und R. Weber	Hypnum Schreberi	2,32	30,01	2,91	14,40	7,72	8,21	12,33	6,84	14,79
"	" splendens	3,05	28,60	8,75	15,90	9,56	2,10	20,21	5,91	7,11
"	" triquetrum	3,92	18,25	2,34	21,00	7,20	7,42	13,51	3,93	23,00
L. Dulk	Waldmoos	2,89	8,47	2,81	24,94	3,31	1,09	6,11	5,63	44,39
	VIII. Farrenkraut									
Bechi	im August geschnitten	4,32	58,80	.	4,64	1,85	1,85	2,78	3,24	21,38

b) **Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften der Waldstreu.**

Abgesehen von dem bereits oben abgehandelten relativen Volumgewicht kommen hier hauptsächlich 1) die wasserfassende und 2) die wasserhaltende Kraft, ferner 3) die Fähigkeit der Streu, auf die Verdunstung des Bodenwassers einzuwirken, in Betracht.

ad 1) Ueber die Wassermengen, welche lufttrockene Waldstreu zu absorbiren vermag, stellte zuerst Krutzsch Versuche an (Chem. Ackersmann 1863 S. 16). Derselbe fand, daß lufttrockenes Buchenlaub

442 Prozent seines Gewichts Feuchtigkeit aufnehmen und binden könne, Fichtennadeln 309%, Kiefernnadeln 221%.

Heiden gibt in seiner „Düngerlehre" II. Bd. S. 248 für Waizenstroh 226%, Roggenstroh 241%, Haferstroh 214%, Erbsenstroh 281% als Absorptions-Coëfficienten an. Dagegen ermittelte Gerbig in Carlsruhe nach Angabe der „Allg. Bauzeitung" die Absorption eines Moosrasens gleich 79%.

Ebermayer gibt die Wasseraufnahme der Moosstreu auf 282,74% der Buchenlaubstreu = 232,7%, Fichtennadelstreu = 150,8%, Kiefernnadelstreu = 142,6%, Haidestreu = 130,7%, Farrnkraut = 259,1% nach seinen Versuchen an.

ad 2) Die wasserhaltende Kraft verschiedener Streumaterialien fand Ebermayer folgendermaßen: Bei Hochsommertemperatur verlor

in fünftägigen Zeitabschnitten	nasse Buchenstreu	nasse Fichtennadelstreu	nasse Kiefernstreu	nasses Moos
in dem I.	103,7%	53,9%	97,3%	150,0
„ „ II.	65,2%	36,8%	42,4%	70,5
„ „ III.	4,6%	3,1%	4,1%	11,7
„ „ IV.	1,5%	0,0	0,0	1,8
Insgesammt	175%	93,8%	143,8%	234,0%

ungerechnet das zurückbleibende hygroscopische Wasser (12—18%).

ad 3) Die Einwirkung der Streudecke auf Verminderung der Wasserverdunstung aus dem Boden ist an den forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns (7 Stationen) während einer Reihe von Jahren (seit 1869) zum Gegenstand der Beobachtung resp. des Versuchs gemacht worden. Der dazu dienende „Evaporationsapparat"*) von Professor Dr. Ebermayer wurde an jeder Station mit verschiedenen Bodenarten beschickt, capillarisch gesättigt und während des Sommerhalbjahres vergleichsweise im Freien und ohne Bodenbedeckung, dann in einem geschlossenen Waldbestande sowohl mit Streudecke als ohne eine solche zu Verdunstungsmessungen aufgestellt. Sowohl die Zusammenstellung der zweijährigen Ergebnisse, wie auch die fünfjährigen Mittelzahlen aus diesen Versuchen lehrten übereinstimmend, daß im Durchschnitt der mit Streu

*) Näheres hierüber in Ebermayer's „Physikalische Einwirkungen des Waldes auf Luft u. Boden". Aschaffenburg, Krebs'sche Buchhdlg. 1873.

bedeckte Waldboden nur 22% von jener Wassermenge an die Luft abgibt, welche der ungedeckte Boden des freien Landes durch Dunstung verliert. Die Wirkung des Kronenschirmes der Bäume ohne Streu vermag die letztere nur auf 47% zu ermäßigen, wenn man die Verdunstungsgröße im Freien = 100 setzt.

Man hat auch die Wirkung der Streudecke auf die durch den Boden sickernden Wassermengen auf diesen Stationen mittelst Lysimetern zu messen versucht, ohne jedoch constante und gesetzmäßige Differenzen feststellen zu können.

Die sonstigen physikalischen Wirkungen der Streudecke sind zum Theil noch im Stadium des Versuches und hängen mit der weiteren Entwickelung der Agrikulturphysik (Vergl. E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik I Bd. 1878 Heidelberg, K. Winter) auf's innigste zusammen.

Die neueste, umfangreiche Arbeit über die physikalischen Wirkungen der Streudecke und zwar Experimente:

1) Ueber die Durchlässigkeit der Moosdecke und Waldstreu für meteorisches Wasser;
2) über die wasserfassende Kraft der Waldstreu;
3) über die Verdunstungs- und Austrocknungsfähigkeit nasser Waldstreu;
4) über die Bedeutung von Moosdecken und Waldstreu für die Verdunstung aus dem darunter liegenden Boden

hat Dr. Wahrmund Riegler in den „Mittheilungen des forstlichen Versuchswesens Oesterreichs" II. Band 2. Heft 1879 (Wien, Gerold S.) veröffentlicht.

Wir verweisen auf diese in sich abgerundete Arbeit nur im Allgemeinen, weil die Details für den Raum dieser Schrift zu ausführlich sein würden.

Gruppe 3.

Untersuchungen über die Wirkungen des Streuentzuges auf den Holzwuchs und auf die Produktivität des Waldbodens.

a) Wirkungen auf den Holzwuchs (quantitativ).

Bekanntlich war die Streunutzung bis zur Mitte des XVIII. Jahrhunderts nicht in solchem Umfange ausgeübt worden, daß der durch sie

an den Waldungen angerichtete Schaden als ein großer volkswirthschaftlicher Nachtheil empfunden wurde.

Erst die tiefeingreifenden Umgestaltungen im landwirthschaftlichen Betriebe, welche in Folge der enormen Ausbreitung des Kartoffelbaues, des Anbaues verschiedener Handelsgewächse (Tabak, Hopfen, Krapp 2c.) und der vermehrten Viehzucht stattfanden, wiesen die Kleinbegüterten und die Tagelöhner, deren Zahl mit der fortgesetzten Erbtheilung jährlich mehr anschwoll, auf den Wald als hauptsächlichste Düngerquelle hin. Wohl weisen verschiedene Erlasse der Regierungen aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts darauf hin, daß von forstlicher Seite die schädlichen Folgen der übertriebenen Streunutzung erkannt wurden, jedoch dauerte es lange, bis man sich die Frage nach dem „Wieviel?" des Entganges an Holz vorlegte und zu beantworten versuchte.

Die erste Initiative nach dieser Richtung hin scheint die herzogl. Nassau'sche Regierung ergriffen zu haben. Zwar kennen wir die Versuche, auf welche sie sich stützte nicht,*) aber es ist von Interesse, daß eine allgemeine Bestimmung vom 6. April 1847 für sämmtliche Gemeindewaldungen des Herzogthums festsetzte, daß für jeden Karren (= 10 Centner) Laubstreu, welcher zur Abgabe gelangte, je 20 Cubikfuß (ca. 1/2 Festmeter) Holz im Wirthschaftsplan anzusetzen und mit den Etats abzugleichen sei. Diese Maßregel — obgleich durch die Ereignisse des Jahres 1848 faktisch suspendirt — wurde in der darauffolgenden ruhigeren Zeit wieder aufrecht erhalten und speciell im Jahre 1850 auf's Neue eingeschärft, so zwar, daß die Summen des Holzetats und des nach obiger Relation umgerechneten Laubetats den Gesammtabgabesatz bilden sollten. (Siehe: Wohmann's Bericht an die Allg. Forst- und Jagdzeitung 41. Bd. S. 326.)

J. Ch. Hundeshagen war der Erste, der schon 1825 ziffermäßige Nachweisungen über den Holzzuwachsverlust durch Streunutzung aus genauen vergleichenden Holzmassenaufnahmen in geschonten und stark ausgerechten Beständen zu gewinnen versuchte. Seine Angaben (Vergl. dessen „Beiträge zur gesammten Forstwissenschaft" I. Bd. 2. Heft S. 157) sind nach metrischem Maaß berechnet kurz folgende:

*) Vielleicht sind es die von Herrn Forstmeister Pagenstecher in Idstein angestellten Zuwachsuntersuchungen (S. in „Dengler, Monatsschrift" 1858 S. 321).

Holz- und Betriebsart, dann Umtriebszeit und Bodenbeschaffenheit	Der Streunutzung		Jährlicher Verlust an Holzzuwachs	
	Beginn	Wiederholung	cbm pro ha	Prozente
Buchenhochwald in 95jährg. Umtrieb	65 jährg.	3—5 Jahre	1_{30}	25%
„ „ 120 „ „ (Sandboden)	„	„	2_{59}	39%
„ „ 95 „ „ „	55	„	1_{59}	30%
„ „ 120 „ „ „	„	„	2_{59}	41%
„ „ 50jähr. Alter „	„	„	1_{20}	30%
„ „ 80 „ „ (Kalkboden)	„	„	1_{59}	27%
„ „ 70 „ „ „	„	„	3_{49}	80%
„ „ 70 „ „ „	„	„	1_{59}	36%
„ „ 65 „ „ (Basalt)	„	„	0_{79}	15%
Mittelwald in 35 „ „ „	„	„	1_{00}	26%

Der Werth dieser Versuche ist hauptsächlich in der wissenschaftlichen Anregung zu suchen, welche dieselben den zahlreichen Schülern Hundeshagens ertheilten und welche nicht ohne Früchte blieb.

Verschiedene Anzeichen, sowohl in der forstlichen periodischen Literatur (siehe hierüber den 4. Abschnitt) als namentlich in den Verhandlungen der Forst-Versammlungen seit 1820 zeigen, daß man diesem Gegenstande eine steigende Aufmerksamkeit zuwandte. Es vergieng fast keine land- und forstwirthschaftliche Versammlung, auf der nicht mindestens ein Thema die Streufrage selbst oder einen damit im Zusammenhang stehenden Punkt berührt hätte (speciell die II. Versammlung der Land- und Forstwirthe 1838 in Carlsruhe und die VIII. in München 1844, die IX. in Breslau 1845, die XII. nur projektirt gewesene, in Mainz 1848).

Die Carlsruher Versammlung am 13. Septb. 1838 ist für diese Frage deshalb von besonderem Interesse, weil damals der großherzogl. hessische Oberforstrath Frhr. v. Wedekind eine umfangreiche Tabelle über das Verhältniß von Streuertrag und Holzzuwachs-Verminderung vorlegte, aus welcher zwar die einzelnen zu Grunde gelegten Versuche und Massenaufnahmen nicht zu entnehmen sind, die aber immerhin als großer Durchschnitt vieler Einzelbeobach-

tungen betrachtet werden muß. Diese Tabelle, deren Mittheilung in extenso des Raumes halber unterbleiben mußte,*) gibt beispielsweise für Buchen bei 100jährigem Umtrieb je nach Wechsel der Streunutzung — deren Beginn bei 50jährigem Bestandsalter gerechnet — den Holzzuwachsverlust pro ha wie folgt an:

für	alljährlichen	Wechsel	Holzzuwachsverlust	4,6	cbm.	pr. ha
„	2jährigen	„	„	3,4	„	„
„	4 „	„	„	3,2	„	„
„	6 „	„	„	1,5	„	„
„	8 „	„	„	1,1	„	„
„	10 „	„	„	0,9	„	„

In Prozenten der möglichen Holzmassenerzeugung in geschonten Buchen-Beständen, (nemlich = 9,7 Festm. p. ha) läßt sich der jährlich durchschnittliche Minderertrag an Holz in Folge der Streunutzung unter Zugrundelegung der in dieser Tabelle enthaltenen Wedekind'schen Angaben folgendermassen ausdrücken:

Alter, in welchem die Streunutzung beginnt	Zuwachs-Entgang ausgedrückt in Prozenten des normalen Zuwachses				
	bei alljährl. Streuentzuge	bei 2jährigem Wechsel	bei 4jährigem Wechsel	bei 8jährigem Wechsel	bei 10jährig. Wechsel
20jährig.	84%	63%	42%	28%	16,8%
30 „	72%	54%	36%	24%	14,4%
40 „	60%	45%	30%	20%	12%
50 „	50%	37,5%	25%	16,4%	10%
60 „	40%	30%	19,8%	13%	7,9%
70 „	31%	23,3%	15,5%	10,4%	6,3%

Forstdirektor E. C. Jäger constatirte (S. dessen „Land- und Forstwirthschaft des Odenwaldes" Darmstadt, 1843. Dingeldey S. 228 ff.) durch zahlreiche Holzmassenaufnahmen in geschonten und stark ausgerechten Beständen des Odenwaldes folgende Verluste an Holzzuwachs:

*) Diese große Tabelle selbst, welche s. Z. viel Aufsehen machte, ist nebst Beilagen abgedruckt in den „Neuen Jahrbüchern der Forstkunde" von v. Wedekind XV. Heft, Anhang.

Holz-, Betriebsart- und Umtriebszeit, dann Bodenbeschaffenheit	Der Streunutzung		Jährlicher Verlust an Holzzuwachs	
	Beginn	Dauer	Cbm. pro ha	Prozente
Buchenhochwald in 90jähr. Umtriebe auf Buntsandstein	60 jährg.	30 Jahre	2_{14}	40%
„ „ 85 „ „ „	65	20	1_{07}	$26,_{3}$%
„ „ 80 „ „ „	55	20	0_{56}	12%
„ „ 80 „ „ „	55	20	1_{74}	36%
„ „ 80 „ „ „	55	25	1_{75}	26%
„ „ 80 „ „ „	55	25	4_{85}	65%
„ „ 80 „ „ Gneisboden	45	35	1_{01}	$14,_{5}$%
„ „ 90 „ „ Buntsandstein	75	periodischer Zuwachs 7jähr.	1_{18}	17%
„ „ 90 „ „ „	75		2_{34}	33%
„ „ 90 „ „ „	75		1_{20}	15%
Von Versuchen, welche Jäger in Westphalen unternahm, sind in C. Fischbach's „Beseitigung der Waldstreu“ nachgewiesen:				
Versuchsort 71—80jährg. Buchenhochwald	.	periodischer Zuwachs 10jähr.	3_{04}	$37,_{5}$%
„ 81—90 „ „	.		3_{22}	$29,_{6}$%
„ 91—100 „ „	.		3_{58}	$42,_{0}$%

Carl Fischbach, damals Revierförster in Wildbad, veröffentlichte 1858 in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung 34. Bd. S. 173 einen Aufsatz über Beseitigung der Waldstreu-Abgaben, worin er aus dem Vergleiche zweier auf gleichartigen Standorten stockender größerer Laubholzwaldungen der Städte Stuttgart und Böblingen, von welchen der eine durch fortgesetzte Streunutzung erschöpft, der andere aber ganz geschont wurde, den Verlust an Holz-Zuwachs berechnet. Im Geldwerth ausgedrückt macht dieser Entgang jährlich nach den damaligen Holzpreisen 9 *M.* 52 *₰* pro ha aus.

Die ersten auf direkten Messungen beruhenden Versuche über die Streufrage stellte Dr. H. Krutzsch in Tharand an (Vergl. Tharander Jahrbuch XV. Bd. 1863). Auf der Streuversuchsfläche für Buchen und auf der Vergleichsfläche dazu wurden je 25 dominirende Bäume ausgewählt, numerirt und stehend in 5 Fuß Höhe mit genauen Meßkluppen, welche durch Nonien noch $^1/_{10}$ mm Ablesung gestatteten, an fest bezeichneten Meßpunkten gemessen. Diese Messungen wiederholten

sich alle 14 Tage und es wurden auf Grund dieser die Zunahmen der Stammgrundflächen berechnet. Die Ergebnisse lassen jedoch keinen constanten Unterschied erkennen und nur die Dauer des Dickenwachsthums ist verschieden, da die Bäume auf der ausgerechten Versuchsfläche erheblich früher zu wachsen aufhörten.

Weit vollkommener waren die von Krutzsch im Jahre 1869 (Tharander Jahrbuch XIX. Band) publicirten Untersuchungen, welche durch genaue Jahrringmessung an je 4 gefällten Probestämmen einer jeden Versuchsfläche, durch hierauf folgende Flächenberechnung sowohl des Jahrringes, als der ganzen Querschnittfläche des Stammes und durch Berechnung des Prozent-Verhältnisses beider gewonnen wurden. Wenn wir nur den durchschnittlich jährlichen Flächenzuwachs für die Zeit 1861/67 in Betracht ziehen, so ergiebt sich als Zuwachsprozent:

		für den vollkommen geschonten Bestand	für den jährlich berechten Bestand
Buchenbestand,	50—55jährg.	2,89%	2,71%
Kiefernsaat,	45 „	4,06%	2,34%
Kiefernpflanzung,	„ „	4,09%	3,50%
Fichtensaat,	45 „	11,11%	11,25%
Fichtenpflanzung,	„ „	10,75%	11,73%.

Immerhin sind auch diese Versuchsergebnisse schon wegen der nur 7jährigen Zeitdauer der vorausgegangenen Streunutzung und wegen der geringen Anzahl der untersuchten Bäume nicht entfernt hinreichend, um als vollgiltiges Beweismaterial für die Wirkung des Streuentzuges in quantitativer Beziehung verwendet zu werden.

Beyreuther, k. sächs. Forstkondukteur, stellte 1868 in Kiefernwaldungen der Lausitz., welche theils von Streunutzung ganz verschont geblieben, theils in verschiedenem Grade der Intensität ausgerecht worden waren, mittelst des Preßler'schen Zuwachsbohrers Untersuchungen über den quantitativen Entgang an Holzzuwachs an. Die Standortsverhältnisse der untersuchten Orte waren ziemlich analoge, aber die Zuwachsverhältnisse außerordentlich verschieden, nemlich:

a) Zuwachsprozent in einem seit 20 Jahren geschonten Kiefernstangenholz 6%

b) „ „ „ alle 6 bis 8 Jahre berechten Kiefernstangenholz 4½%

c) Zuwachsprozent in einem alljährlich ganz ausgerechten Kiefernstangenholz 2%.

Den wirklichen, pro Hektar jährlich stattfindenden periodischen Holzmassenzuwachs schätzt Beyreuther in a auf ca. 15 Festm., in b auf ca. 11 Festm. und in c auf 5 Festm. p. ha. Abbildungen der Jahrringbreiten erläutern diese Ergebnisse noch besonders deutlich und in's Auge fallend. (Vergl. Tharander Jahrbuch XVIII. Bd. 1868 S. 32.)

E. Edel, damals bayer. Oberfstr. in Bramberg, gibt in Dengler's Monatsschrift Jahrg. 1863 S. 283 ꝛc. den Ertrag von Mittelwald pro Jahr und ha auf stark berechtem Boden = 2,81 cbm, auf mäßig berechtem Boden = 4,24 cbm, auf unberechtem Boden = 4,42 cbm an, mithin einen Zuwachsverlust von 36,4 Prozent durch Streunutzung.

Plieninger, Oberfstr. in Schorndorf (Württemberg), (S. Fischbach's Broschüre S. 23), berechnet den Zuwachsverlust durch Streunutzung auf 40 Prozent der möglichen Holzproduktion.

Oberforstrath Klipstein (in Pfeil's kritischen Blättern 37. Bd. 1. Heft S. 124) berechnet den Entgang an Holz in Folge des Streuentzuges sogar auf 50 Prozent.

Ed. Ney giebt in seinem bereits citirten Werkchen „Die natürliche Bestimmung des Waldes und die Streunutzung" S. 155 ꝛc. einen interessanten Ueberblick über die Wirkung dieser Nutzung im Großen, indem er die Ertragsverhältnisse der einzelnen Reviere der Rheinpfalz zusammenstellt und gleichzeitig kartographisch darstellt. Demnach ertragen von den auf Vogesensandstein stockenden Forstrevieren, deren Bodenbeschaffenheit gemäß der petrographischen Verhältnisse des Untergrundes eigentlich ganz gleich sein sollte, die aber in sehr ungleicher Weise bisher auf Streu ausgenützt wurden:

4	Reviere durchschnittlich pro Jahr und Hektar	1,24	bis 1,60	Festm.
8	„ „ „ „ „ „	1,90	„ 2,04	„
14	„ „ „ „ „ „	2,12	„ 2,33	„
8	„ „ „ „ „ „	2,40	„ 2,60	„
20	„ „ „ „ „ „	2,70	„ 3,64	„
	Das vorkommende Maximum beträgt	4,44	Festmeter.	

b) Einfluß der Streunutzung auf die Produktivität des Waldbodens.

A. Stöckhardt suchte zuerst durch chemische Analysen von Böden aus geschonten Waldungen und solchen, die einer fortgesetzten Streunutzung ausgesetzt gewesen waren, den ziffernmäßigen Nachweis der ein-

getretenen Bodenverarmung zu führen und auf diesem Wege die wissenschaftliche Erklärung der abnehmenden Produktivität solcher Waldböden zu liefern. Die Analysen erstreckten sich auf zwei Haidesandböden (S. Tharander Jahrbuch XV. Bd. 1863. S. 316) und auf drei Lehmböden (S. ebendaselbst XVI. Bd. 1864, S. 280).

Die wesentlichsten Ergebnisse sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

In 100,000 Gewichtstheilen wasserfreien Bodens sind enthalten:

Schichten, aus welchen die Probe entnommen ist:	In Wasser löslich		In Salzsäure löslich						Verbrennlich	
	Mineralstoffe	Organische Stoffe	Kali	Kalkerde	Magnesia	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Organische Stoffe	Stickstoff gebunden
I. Haidesandboden aus lange Zeit geschontem Kiefernwalde.										
Bodendecke	.	.	224	360	250	200	365	142	33520	480
Obergrund	80	220	50	28	10	28	42	27	2780	129
Untergrund	42	60	56	44	12	10	56	21	950	74
II. Haidesandboden aus häufig und stark berechtem Kiefernwalde.										
Bodendecke	.	.	70	560	280	350	326	82	17300	263
Obergrund	36	60	34	32	4	48	35	16	1010	66
Untergrund	28	42	40	28	3	8	52	17	520	45
III. Lehmboden aus lange Zeit geschontem Fichtenwalde.										
Bodendecke	.	.	420	665	215	370	580	270	62200	833
Obergrund	96	720	152	67	22	64	166	61	10400	865
Untergrund	34	162	110	65	25	50	140	60	4000	294
IV. Lehmboden aus kürzere Zeit geschontem Fichtenwalde.										
Bodendecke	.	.	380	515	235	465	485	300	60900	902
Obergrund	120	56	167	78	28	68	217	72	11400	955
Untergrund	780	136	127	82	29	45	165	62	4200	320
V. Lehmboden aus häufig und stark berechtem Fichtenwalde.										
Bodendecke	.	.	166	710	190	530	315	190	31500	415
Obergrund	64	530	144	62	18	120	159	75	9900	710
Untergrund	36	100	92	59	26	55	140	58	4300	310

Der Verfasser dieses Aufsatzes untersuchte gleichfalls geschonte, noch zur Buchen- und Eichennachzucht taugliche Bundsandsteinböden aus dem Spessart und dem Haardtgebirge (Pfalz) im Gegensatz zu solchen Böden gleicher Lage, welche durch Streunutzung in ihrer Produktivität heruntergekommen waren und nur mehr mit Kiefern verjüngt werden können. (S. Forstliche Blätter 5. Jahrg. 1876 S. 373.)

In 100,000 Gewichtstheilen wasserfreien Bodens sind enthalten:

Bodenschichte, aus welcher die Probe entnommen ist:	In kalter concentrirter Salzsäure lösliche Stoffe										Verbrennliche organische Stoffe
	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Thonerde	Eisenoxyd	Manganoxyd	
I. Geschonter Bundsandsteinboden aus einem Buchenbestand des Spessart											
Obergrund	25,6	17,5	9,8	80,0	**59,7**	2,2	9,2	1485,5	558,5	13,3	7585
Untergrund	71,1	49,0	18,7	152,0	**63,9**	16,5	15,4	1923,0	1466,0	22,2	3706
II. Durch Streurechen erschöpfter Bundsandsteinboden aus einem Kiefernbestand des Spessart											
Obergrund	17,9	14,4	8,0	11,0	**19,9**	5,7	2,2	955,5	520,0	8,5	5510
Untergrund	27,7	25,0	14,8	30,0	**15,7**	19,4	6,6	1526,6	784,4	9,7	3510
III. Geschonter Buntsandsteinboden aus einem Buchenbestande des Haardtgebirges											
Obergrund	35,0	24,2	7,3	18,9	**41,2**	81,2	4,2	1122,0	948,9	46,6	10765
Untergrund	37,7	13,6	9,8	54,7	**34,2**	48,0	2,3	2134,4	690,0	37,2	2785
IV. Durch Streurechen erschöpfter Bundsandsteinboden aus einem Kiefernbestand des Haardtgebirges											
Obergrund	17,1	7,8	9,9	29,9	**12,3**	11,9	3,6	494,4	801,6	35,0	3175

Hier sind besonders die Phosphorsäuremengen augenfällig vermindert, wo die Streunutzung längere Zeit fortgesetzt wurde.

In gewisser Beziehung können hieher auch die Bodenanalysen von W. Schütze in Eberswalde gerechnet werden, die in Dankelmann's Zeitschrift Bd. I S. 500 und Bd. III S. 367 abgedruckt sind und „die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung

und Ertragsfähigkeit des Waldbodens" zum Gegenstande der Untersuchung hatten. Indessen ist daselbst die Streufrage nicht direkt in's Auge gefaßt, weshalb wir deren Anführung im Detail unterlassen und nur im Allgemeinen darauf hinweisen.

Dr. Jul. Schröder stellte interessante Untersuchungen „über den Einfluß des Streurechens auf den Mineralstoffgehalt und den Zuwachs des Rothbuchenholzes" an, welche im Tharander Jahrbuch XXVI. Bd. S. 310 zu finden sind. Die Messung der Zuwachsgröße für den Zeitraum 1860 bis 1874 ergab

für die geschonte Fläche durchschnittlich 2,45% der Stamm-Grundfläche
" " jährlich gerechte " 2,29% " " "

Inwiefern sich der fortgesetzte Streuentzug aus einem Bestande selbst in dem Aschengehalte des stehenden Holzes bemerkbar macht, geht aus Schröder's Analysen und namentlich aus den hieraus pro Festmeter Buchenholz berechneten Aschenmengen hervor:

Ein Festmeter Buchenscheitholz enthält folgende Aschenbestandtheile:

Standort, von welchem das Holz stammt.	Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd	Manganoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
	Gramm									
Gneisboden, nicht berecht	2478	861	26	897	198	14	130	215	13	124
" jährlich seit 13 Jahren berecht	1818	441	17	787	163	13	146	84	5	162
" jährlich mit der gerechten Streu überschüttet	2833	720	21	1268	287	20	200	138	19	160

Aus der Berechnung der Aschenmengen, welche in der auf der Versuchsfläche gerechten Streu enthalten waren, ergibt sich, daß in dem angegebenen Zeitraume 4000 kg = 80 Zentner Mineralstoffe pro Hektar Buchenbestandes in Form von Streu ausgeführt worden sind.

Prof. Dr. Ebermayer gibt in seiner „Lehre der Waldstreu" S. 116 über diesen jährlichen Entzug an Mineralstoffen durch die Streunutzung folgende Angaben, denen wir gleich die von Krutzsch im Tharander Jahrbuch XV. Bd. 1863 S. 32 rc. und von E. Ney berechneten Zahlen anfügen:

Ein Hektar Wald entzieht in der jährlichen Streuproduktion dem Boden:

Holzart	Gesammte Reinasche	Kali	Natron	Kalkerde	Magnesia	Eisenoxyd und Manganoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
	Kilogramm								
1. Nach Ebermayer									
Buche im jährl. Streuabfall	185_{54}	9_{87}	1_{99}	81_{92}	12_{22}	5_{11}	10_{45}	3_{62}	60_{36}
Fichte „ „ „	135_{92}	4_{82}	1_{68}	60_{94}	6_{95}	3_{42}	6_{41}	2_{10}	49_{60}
Kiefer „ „ „	46_{52}	4_{84}	2_{04}	18_{87}	4_{80}	4_{07}	3_{68}	1_{69}	6_{53}
2. Nach Krutzsch									
Buche im jährl. Streuabfall	.	24_{68}	.	64_{75}	21_{83}	.	17_{31}	.	123_{63}
Fichte „ „ „	.	5_{24}	.	55_{34}	8_{50}	.	30_{22}	.	256_{05}
Kiefer „ „ „	.	9_{29}	.	38_{05}	9_{09}	.	15_{07}	.	12_{06}
3. Nach E. Ney									
Buche im jährl. Streuabfall	.	15_{5}	.	133_{8}	17_{7}	.	13_{0}	.	.
Kiefer „ „ „	.	14_{7}	.	34_{5}	8_{9}	.	13_{1}	.	.

Gruppe 4.

Arbeiten, welche die Streufrage vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus behandeln.

Bei der außerordentlichen Anzahl der in diese Kategorie gehörigen Publikationen, welche außerdem zum Theil in sehr vielen Zeitschriften zerstreut sind, ist natürlich eine ausführliche Inhaltsangabe hier ganz unthunlich, ja es kann auch keine Garantie für die Vollständigkeit der Zahl nach übernommen werden; vielmehr soll hier nur ein Ueberblick über das hier Einschlägige geboten werden, welcher das Nachlesen der Original-Abhandlungen erleichtern dürfte.

Indem von einer Wiederholung der bereits im Vorausgegangenen genannten Werke und Citate abgesehen wird, sollen im Nachstehenden a) die selbständigen speciell über die Streufrage geschriebenen Werke, b) die speciell darüber handelnden Abhandlungen in der periodischen Literatur Erwähnung finden.

a) Selbständige Werke über die Streufrage.

G. v. Schultes, Oberforstrath „Der Streuwald" oder kurze Erörterung der großen Nachtheile übermäßigen Streusammelns für die Waldungen nebst praktischer Anleitung, wie der Landmann Streu gewinnen könne, ohne hierbei die Waldungen zu verderben. (Coburg und Leipzig bei Simmer 1849.) In dieser Schrift wird der Vorschlag gemacht, besondere Streuwaldungen anzulegen.

v. Möllendorff u. Thunig „Die Bewirthschaftung des Ackers ohne Waldstreu u. Waldweide, für den praktischen Landwirth bearbeitet." (Görlitz, Heinze u. Co. 1850.)

G. Walz, Direktor der Akademie Hohenheim „Ueber die Waldstreu" (Stuttgart, Cotta 1850). Diese s. Z. viel Aufsehen machende Arbeit macht den Forstleuten den Vorwurf einseitiger Befangenheit und mangelnder wissenschaftlicher Erkenntniß. Im Uebrigen gibt dieselbe gleich der vorgenannten den Landwirthen praktische Rathschläge über rationellere Düngerbereitung und Zurathehaltung der landwirthschaftlichen Abfallstoffe.

Dr. Fraas „Wie wird Waldstreu entbehrlich?" Eine von Seiten des Generalcomités des landwirthschaftl. Vereines in Bayern verlegte und verbreitete Broschüre. München 1856.

Fraas empfiehlt in diesem Schriftchen als wichtigstes Surrogat der Waldstreu die „Erdstreu", ferner größere Ausdehnung des Futterbaues 2c.

Hanstein, Forstinspektor in Zwingenberg „Ueber die Bedeutung der Waldstreu für den Wald". Darmstadt 1863. Diese Schrift ist in der Hauptsache eine Erwiderung gegen Dr. Fraas, welcher auf der XXIII. Versammlung südd. Forstwirthe in Würzburg 1862 unter Bezugnahme auf Dr. Zöller's Aschenanalysen die Behauptung aufgestellt hatte, die abgefallenen Blätter hätten wegen ihrer Armuth an Kali u. Phosphorsäure keinen Werth für den Wald, und folglich bewirke die Streunutzung keine Bodenerschöpfung.

Krohn, Forstinspektor „Fraas und Hanstein, der Werth der Waldstreu". Berlin, 1864. Gleich der vorigen eine Streitschrift.

Carl Fischbach, damals württ. Oberförster in Rottweil „Die Beseitigung der Waldstreunutzung für Land- und Forstwirthe,

insbesondere auch für die Gesetzgeber". (Frankf. a. M., Sauerländer 1864.) Diese sehr gediegene Brochüre enthält sowohl gute eigene Beobachtungen, als auch eine vollständige Verwendung der vorausgegangenen Forschungen.

Seelbach, Pfarrer in Hermeskeil „Landwirthschaftliche Waldfragen der Gegenwart, — Wildschaden — Waldstreu — Waldschutz". (Frankfurt a. M. 1865. F. B. Auffarth.) Verf. stellt so weit gehende Ansprüche der Landwirthschaft an den Wald auf, daß sie mit Communismus nahezu identisch sind.

Dr. Schuhmacher „Ueber Erschöpfung und Ersatz im Ackerbau". (Berlin, 1866.) Diese Arbeit kann als das Extrem der landwirthschaftlichen Begehrlichkeit betrachtet werden. Schuhmacher verlangt die Einführung einer reinen „Streuwirthschaft" oder „Laubfutterwirthschaft" d. h. unter dem sehr licht gestellten Oberholze soll ein alle 3 Jahre abzutreibendes Unterholz v. canadischer Pappel, Linde, Esche oder Buche erzogen werden, welches lediglich als Futtermittel oder Streu dienen solle; die Holzbildung soll möglichst verhindert werden.

L. Heiß „Die Waldstreufrage". Neustadt a. d. Haardt, 1866. Eine Streitschrift gegen die Brochüre eines Landwirthes.

Stroheecker „Physikalisch-ökonomische Studien über Hackwaldwirthschaft". München 1867. Die Streufrage ist hier wesentlich behandelt, indem die Wirkung der Haidestreu (Calluna vulg.), der Pfriemen (Spartium scoparium) und Heidelbeerstreu (Vaccinium myrtillus) auf Grund chemischer Analysen untersucht wird.

Dr. W. Vonhausen „Die Raubwirthschaft in den Waldungen". (Frankfurt a. M., Sauerländer 1867.) Diese Broschüre ist zwar der Tendenz nach eine Polemik gegen Fraas, Walz u. Schuhmacher, bringt jedoch viel Neues auf Grund eigener Untersuchungen und chemisch-statischer Berechnungen.

Dr. Baur, damals Prof. in Hohenheim „Der Wald und seine Decke". (Stuttgart, Cotta 1869.) Ein öffentlicher Vortrag, welcher die verschiedenen Seiten der Streufrage trefflich beleuchtet.

E. Ney „Die natürliche Bestimmung des Waldes und die Streunutzung". (Dürkheim, G. Lang 1869.) Bringt außer verschiedenen chem.-statischen Berechnungen auch viel Neues über physikalische Eigenschaften der Streu und deren Zusammenhang mit dem Kreislaufe des Wassers.

Dr. H. Conzen „Forstl. Zeitfragen". (Leipzig, Priber 1870.) Behandelt in Cap. 3 die Bedeutung der Waldstreu für den Wald, ohne jedoch wesentlich Neues zu bringen.

H. Zeeb, landw. Wanderlehrer „Die Waldstreufrage, ihre volkswirthschaftliche Bedeutung und die Mittel zu ihrer Lösung". (Ravensburg, E. Ulmer 1871.) Verfasser bespricht in sehr objektiver Weise die ganze Frage und strebt durch Hebung einer rationellen Landwirthschaft die Streu entbehrlich zu machen.

b) Arbeiten über die Streufrage in der periodischen Literatur.

Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

VIII. Jahrg.	1838	S. 381.	Anonym „Die Waldstreu aus dem Gesichtspunkte des Bedarfs, der Art und Bedingungen ihrer Abgabe".
VIII. „	1839	„ 594.	Sinzel „Ueber die Entfernung übertriebener Waldstreunutzung."
XI. „	1842	„ 85.	Sinzel „Ordnung der Waldstreunutzung."
XIII. „	1844	„ 290.	Papius „Die Jahreszeit zum Bezuge der Streu aus den Waldungen."
XI. „	1845	„ 207.	Anonym. „Die Waldstreuabgabe mit besonderer Bezugnahme auf Kurhessen."
XIV. „	1848	„ 403.	Wedekind „Ueber Freiheit u. Gleichheit in Forstsachen". V. Die Streunutzung.
XV. „	1849	„ 134.	Notiz über Wolff's Patent auf künstliche Waldstreu.
„ „	„	„ 205.	„Ueber die Zulässigkeit einiger der wichtigsten Waldnebennutzungen mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse."
„ „	„	„ 244.	Gaul „Wieweit erstreckt sich die Pflicht der Forstwirthschaft zur Förderung und Unterstützung der Landwirthschaft?"
„ „	„	„ 241.	„Zur Würdigung des Verhältnisses der Land- und Forstwirthschaft."

XVI. Jahrg. 1850 S. 164. „Welche Holz- und Waldbetriebsarten gestatten nach forstwirthschaftl. Grundsätzen die reichste Ausbeute an Laub- und Nadelstreu-Material?“

XXXIII. „ 1857 „ 81. v. Berg „Ueber Ablösung der Berechtigungen auf Waldstreu und über Waldstreu-Benutzung“.

XXXVIII. „ 1862 „ 375. Waldeck „Ueber Waldstreunutzung. Ein Beitrag zur Forststatistik“.

Pfeil's „Kritische Blätter“.

III. Bd. 1. Heft 1826 S. 51. Von der Zulässigkeit des Streurechens und seinem Einflusse auf die Holzerzeugung.

XI. „ 1. „ 1837 „ 97. Gutachten über Ablösung der Waldstreu.

XXX. „ 1. „ 1851 „ 55. Die Bewirthschaftung des Ackers ohne Waldstreu.

XXX. „ 2. „ 1851 „ 180. Einwirkung des Streurechens auf den Holzwuchs.

XXXV. „ 1. „ 1854 „ 261. Der Streubezug aus den fürstl. Wittgensteinischen Forsten.

XXXVI. „ 2. „ 1855 „ 121. Die verschiedene Art der Vermehrung der Blattmasse einzelner Bäume.

XXXVII. „ 1. „ 1856 „ 124. Die Waldstreu und der Wald.

XXXVII. „ 2. „ 1856 „ 162. Die Humuserzeugung der verschiedenen Gewächse.

XXXVIII. „ 1. „ 1856 „ 159. Verschiedene Wirkung des Streurechens.

XXXXII. „ 2. „ 1860 „ 192. Dürrlaub- und Moosstreunutzung.

XXXXV. „ 1. „ 1862 „ 110. Herbstliche Färbung und Abfall der Blätter.

LI. „ 2. „ 1869 „ 51. Der neu entbrannte Waldstreukampf.

Neue Jahrbücher der Forstkunde.

1840 S. 82. Ueber Werthsanschlag v. Waldweide und Waldstreu.

1843 „ 114. Ueber schädliche Einwirkung der Vaccinien.

1852 „ 232. Ueber forst-, land- und volkswirthschaftl. Bedeutung der Waldstreu.

1852 II. Folge 2. Bd. 4. Heft. Praktische Nachweisung des Einflusses der Compostdüngerbereitung auf Verminderung der Waldstreu-Ansprüche.

Oesterreichisches Centralblatt.

1875. Werth der Waldstreu.

Dengler's bezw. Baur's Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen.

1857. S. 73. Waldstreu in der bayer. Oberpfalz.

1858. „ 147. Waldstreunutzung im vorderen Haardtgebirge.

„ „ 321. Die Einwirkung der Laubabgabe auf die jährliche Holznutzung oder der Naussauische Laubetat.

1859. „ 9 u. 41. Ueber Entbehrlichkeit der Waldstreu für die Landwirthschaft.

1860. „ 49. Ueber Abgabe u. Verwerthung der Waldstreu.

1866. „ 377. Waldstreu.

1868. S. 241. Ueber die Moosdecke in Nadelholzbeständen.

1869. „ 121. Der Wald und seine Bodendecke im Haushalte der Natur und der Völker.

„ „ 100. Ueber die Moosdecke in Nadelholzbeständen.

„ „ 415 u. 428. desgleichen.

1870. „ 215. desgleichen.

1874. „ 304. Die Regulirung der Waldstreunutzungen.

„ „ 385 u. 433. Ueber Waldstreu-Erträge.

1877. S. 81. Einfluß übermäßigen Streusammelns auf die Beschaffenheit des Waldbodens und Mittel zur Hebung der gesunkenen Produktionskraft.

1878. „ 248. Die Anwendbarkeit und Verwendung der Nadelreisstreu auf dem Schwarzwald im Zusammenhange mit den Bodenstreu-Ablösungen.

1869. Supplemente zu Baur's Monatsschrift (S. 1—174.) „Die Waldstreufrage und die Mitlel zu ihrer Lösung", eine größere Arbeit von Prof. Schuberg.

In Burkhardt's „Aus dem Walde", — In Grunert's „Forstlichen Blättern" und in Dankelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen fanden sich nur die oben schon citirten Arbeiten über die Streufrage.

Wir führten diese Arbeiten im Detail hauptsächlich deshalb an, um zu zeigen, daß die Ereignisse des Jahres 1848 die Streufrage ganz besonders zu einer brennenden und viel besprochenen machten. Später (nach 1850) kam die Frage in ruhigeren Fluß, und es erschienen von da ab hauptsächlich größere, systematische Werke, die oben schon besprochen sind. Sehr bemerkenswerth ist auch die Erscheinung, daß die meisten Arbeiten über dieses Kapitel aus südwestdeutschen Gebieten stammen, (Hessen, Baden, Theile Bayerns und Württembergs, ferner aus dem Königreich Sachsen), während der Norden Deutschlands und ebenso die österreichische Monarchie, nach der Literatur zu urtheilen, die Streufrage nicht in gleichem Grade als brennende empfindet, vermuthlich weil dort die Theilung des bäuerlichen Grundbesitzes noch nicht so weit gegangen ist.

XX.

Anleitung

zur

Vornahme von Untersuchungen

zum Zwecke der

Erforschung des jährlichen Waldstreuanfalles,

dann des

Einflusses der Streunutzung auf den Holzwuchs,

und des Werthes, welchen die Waldstreu hinsichtlich ihrer Aschen-Bestandtheile als Pflanzennahrungsmittel hat.*)

(Aufgestellt für Bayern durch das kgl. Staatsministerium der Finanzen im April 1866, cfr. *Note Seite 89).

Es gibt zur Zeit keinen Gegenstand im Forsthaushalte, der in so hohem Maasse zur Lebensfrage der Waldungen geworden ist und die Aufmerksamkeit der Staatsforstverwaltung mehr in Anspruch nimmt, als das Verlangen nach Waldstreu von Seiten der Landwirthschaft.

Nach den vorliegenden zahlreichen und unbestreitbaren Erfahrungen kann zwar im Allgemeinen ein Zweifel über die höchst nachtheilige Wirkung einer fortgesetzten Streunutzung auf die Holzproduktion nicht bestehen, und es erkennen auch die einsichtigeren Landwirthe, dass die Waldungen bei fortgesetztem Entzug ihres natürlichen Düngers allmälig verkrüppeln und veröden, und in Folge dessen auch Felder und Wiesen den nöthigen Feuchtigkeitsgrad nach und nach verlieren, Quellen versiegen, die Extreme in der Temperatur, Ueberschwemmungen, Sturmwinde und

---

*) Den im ursprünglichen Texte der „Anleitung" enthaltenen Längen-, Flächen-, Kubikinhalts- und Gewichts-Angaben nach dem früheren bayerischen Massysteme sind durchweg die betreffenden Ansätze nach dem Metermaasse in Klammern beigefügt. D. H.

Hagelbeschädigungen sich mehren, Gebirgsthäler häufiger mit Geröll überführt werden etc. etc.; allein über die absolute Grösse des Entgangs am Holzzuwachse, über den Geldwerth der alljährlich den Waldungen entzogenen Streumasse, über die Grösse der jährlichen Waldstreuproduktion bei verschiedenem Lebensalter und verschiedenen Holzarten und Standörtlichkeiten, über das verschiedene Verhalten, welches der Boden nach seiner geognostischen Abstammung bei der Holzertragsschwächung durch das Streuentziehen zeigt, und über andere ähnliche Fragen hat weder die Praxis noch die Wissenschaft bis jetzt genügende Nachweise geliefert.

Die genaue Erkenntniss dieser Momente scheint aber dringend geboten, um dem fortwährenden Andrängen der Landwirthschaft auf Abgabe von Waldstreu erfolgreicher gegenübertreten, hiebei auf das durch die Standortsverhältnisse gebotene Maass der geringeren Schädlichkeit leichter zurückkehren, und die Streuabgabe der Art regeln zu können, dass ihre unabwendbaren nachtheiligen Folgen, wenn auch nicht beseitigt, doch möglichst weit in die Ferne gerückt werden.

Wie sehr seit geraumer Zeit die Lösung vorstehender Fragen als Bedürfniss anerkannt war, zeigen die ausweislich der Literatur schon öfters unternommenen, aber noch nicht gelungenen Versuche zu ihrer Klärung. Theils von unsicheren oder sonst mangelhaften Grundlagen ausgehend, theils die Standörtlichkeiten nicht gehörig in's Auge fassend, und zu vereinzelt angestellt eines gemeinsamen Operationsplanes entbehrend, erlangten diese Arbeiten keine vollständige praktische Bedeutung.

Diesem Mangel soll nun abgeholfen werden durch eine Reihe nach gleichen Prinzipien anzustellender Versuche, welche sich auf die Hauptholzarten, auf alle Altersklassen, sowie auf verschiedene Standorte und Bodenarten auszudehnen haben.

Die fraglichen Versuche haben sich vorerst etwa folgendermassen auf einzelne Forstamtsbezirke zu erstrecken:

1. In Unterfranken und der Pfalz:

auf Rothbuchen- und Eichenbestände im Spessart und Pfälzerwalde (Buntsandsteinformation),

detto im Guttenberger-, Gramschatzer- oder Steigerwald (Muschelkalk und Keuper),

auf Rothbuchen- und Eichenbestände in der Rhön (Basalt),
„ Föhren-, Fichten- und Lerchenbestände im Spessart und Pfälzerwald.

2. In Mittelfranken:

auf Rothbuchenbestände im Dolomit- und Jurakalkgebiete,
„ Föhrenbestände im Nürnberger Reichswalde (Lias u. Keuper).

3. In der Oberpfalz:

auf Föhrenbestände im oberpfälzer Plateau (Keupersand),
„ mit Tannen und einzelnen Rothbuchen gemischte Fichtenbestände auf Basaltboden.

4. In Oberfranken:

auf Tannen- und Fichtenbestände im Frankenwald (Thonschiefer),
„ „ „ „ „ Fichtelgebirg (Gneiss).

5. In Niederbayern:

auf Tannen- und Fichtenbestände im bayerischen Wald (Granit).

6. In Schwaben:

auf Fichtenbestände im Diluvialgebiete (Molasse).

7. In Oberbayern:

auf Fichtenbestände in den Kalkalpen.

Selbstverständlich können bei der Auswahl der treffenden Reviere, die für gleiche Bodenarten möglichst ein und demselben Forstamte angehören sollten, und deren Anzahl vorerst nicht zu weit auszudehnen ist, nur Bezirke in Betracht kommen, welche bei möglichst günstigen Bestands- und Schutzverhältnissen mit Revierförstern besetzt sind, die nicht nur die Fähigkeit zur gründlichen Vornahme von dergleichen Untersuchungen besitzen, sondern auch ein lebhaftes Interesse hieran zweifellos erwarten lassen.

In welcher Weise die bezüglichen Untersuchungen anzustellen sind, ergibt sich aus den unter Ziffer I und II anliegenden Formularien und den denselben beigefügten Erläuterungen, wozu Folgendes bemerkt wird:

Eine besondere Sorgfalt ist der Auswahl der Versuchsflächen zuzuwenden. Bestände, welche dem Frevel oder dem Winde merklich ausgesetzt sind, überhaupt Orte mit abnormen Bestandsverhältnissen, sind bei der Auswahl von Versuchsflächen selbstverständlich zu umgehen. Am geeignetsten wären hiezu Bestände, welchen noch niemals Streu entzogen wurde.

Hat man eine Versuchsfläche ausgewählt und im Formular I nach Standorts- und Bestandsverhältnissen beschrieben, so wird deren Holzvorrath nebst Stammzahl möglichst genau aufgenommen, die Versuchsfläche im Herbste vor dem neuen Laubabfalle vollständig abgerecht, und die hiebei anfallende Streu im frischen Zustande bei trockener Witterung gewogen.

Durch eine Reihe solcher Versuche erhält man Aufschluss über den gegenwärtigen Streuvorrath verschiedener Waldbestände, die kürzere oder längere Zeit der Streunutzung nicht unterworfen waren.

Um die einjährige Streuproduktion zu erfahren (ein Hauptzweck der Untersuchungen), muss diese Versuchsfläche, welche nunmehr als ständiges Probeobjekt zu behandeln und dem entsprechend unter bestimmter Bezeichnung z. B. mit lit. A dauernd festzuhalten ist, während einer Reihe von Jahren alljährlich nach beendigtem Laub- oder Nadelabfalle wiederholt berecht, jeder Jahresabfall genau gewogen und das Resultat in das Formular II eingetragen werden.

Zur Erforschung des Einflusses des dreijährigen Streu-Turnus auf den Holzwuchs wähle man nun in demselben Bestande, etwa 15—20 Schritte (= 11—15 m) von der Fläche A entfernt, eine zweite Probefläche B aus, die in allen Verhältnissen mit jener möglichst übereinstimmen muss, nehme den Holzvorrath nebst Stammzahl derselben genau auf, entferne die Streu durch Abrechen, und lasse dann nur alle 3 Jahre die Streu sammeln und wägen.

Durch einen derartigen, bis zur erstmaligen Wiederholung der Holzmassenaufnahme wenigstens ein Jahrzehnt alljährlich, beziehungsweise in je dreijährigen Abständen fortgesetzten Streuentzug von den Versuchsflächen ergibt sich das Mittel zur späteren Feststellung des Zuwachsentganges, wenn bei Auswahl der Versuchsflächen die Vorschrift befolgt und auch später gehörig darauf

gesehen wurde, dass in derselben Bestandsabtheilung ein dritter, den Versuchsflächen ursprünglich möglichst ähnlich gewesener Probebestand zur Vergleichung sich befinden soll, welchem niemals Streu entzogen wurde und der auch fortan von jeder Streunutzung sorgfältig zu verschonen ist. Holzvorrath und Stammzahl dieses Vergleichsbestandes muss selbstverständlich zu gleicher Zeit und eben so genau wie auf den eigentlichen Versuchsflächen erhoben werden.

In ähnlicher Weise wähle und behandle man besondere Probeflächen zur Ermittlung der Wirkung des sechs- und zwölfjährigen Streuturnus, wobei jedoch gehöriger Bedacht darauf zu nehmen ist, dass nicht zu viele Probeflächen in ein Revier zu liegen kommen, solche vielmehr nach den verschiedenen Altersklassen einer Holzart, geeigneten Falles auch nach Expositionen etc. etc., auf mehrere Reviere vertheilt werden.

Zur Ermittlung der mineralischen Nahrungsstoffe, welche dem Boden durch das Streurechen geraubt werden, sind durch die betreffenden k. Revierförster

1) alljährlich von der Versuchsfläche A beiläufig 1—2 ℔. (= 0,56 - 1,12 kg) der frisch gefallenen Blätter oder Nadeln und der etwa vorhandenen Moosstreu, dann

2) von der Versuchsfläche B alle Jahre ca. $1^1/_2$ ℔. (= 0,84 kg) der ein, zwei und drei Jahre alten Streu (gesondert) an das chemische Laboratorium der k. Centralforstlehranstalt in Aschaffenburg einzusenden, während

3) durch die k. Forstämter die von den einschlägigen Revier-Förstern mit aller Gewissenhaftigkeit auszufüllenden Tabellen I u. II alljährlich bis längstens 1. August der vorgesetzten k. Kreisregierung, Kammer der Finanzen, vorzulegen und durch diese an das k. Staats-Ministerium der Finanzen zur Einsicht und Uebergabe an die k. Centralforstlehranstalt einzubefördern sind.

Selbstverständlich sind die in obiger Richtung hin und wieder bereits begonnenen Versuche noch weiter fortzusetzen, dabei aber den Vorschriften gegenwärtiger Anleitung möglichst anzupassen.

Erläuterungen

zu den

für Nachweis der Erhebungsresultate

aufgestellten Formularen.

Formular I.

ad 1. Grösse, Wahl und Feststellung der Versuchsflächen. Dieselben sollen durchschnittlich 1 Tagwerk (= 0,34 ha) enthalten und nicht allzusehr von der Quadratform abweichen, um den Einfluss der Nachbarschaft auf das geringste Maass zu beschränken.

Die Flächen sind so zu wählen, dass in nächster Nähe eine gleiche Fläche von ähnlicher Bestockung und gleichen Verhältnissen der Lage und des Bodens sich zu späteren Vergleichen über Zuwachs vorfindet, welche niemals berecht werden darf und daher nöthigenfalls einzuzäunen ist.

Die Grenzlinien der Versuchsflächen sind sogleich durch Hackenschläge aufzuhauen und am Boden ersichtlich zu machen, die Ecken durch tüchtige Winkelgräben dauernd zu bezeichnen.

Ist die Fläche gegen Schweinhut oder Windwehen nicht geschützt, so muss sie mit einem Flechtzaune umgeben werden.

Bestände, welche dem Frevel oder Winde besonders ausgesetzt sind, überhaupt Orte mit abnormen Bestandsverhältnissen sind übrigens bei der Auswahl von Versuchsflächen zu umgehen.

Am Besten wären hiezu Bestände, denen noch niemals Streu entzogen wurde.

ad 2. Es sind verlässige Behelfe aufzusuchen, um annähernd richtige Angaben in dieser Beziehung möglich zu machen.

ad 3. Exposition und Vertheilung der Versuchsflächen. Es ist wünschenswerth, dass Versuchsresultate von den Hauptexpositionen gewonnen werden. Die Vertheilung der Versuchsflächen nach Expositionen, Boden, Holzart, Altersklassen etc. auf die einzelnen Reviere eines Complexes von ähnlichen Bestockungs- und Bodenverhältnissen und deren Auswahl an Ort und Stelle ist insbesondere mit Rücksichtnahme darauf zu bewerkstelligen, dass nicht zu viele Versuchsflächen in ein und dasselbe Revier zusammenfallen.

ad 4. Neigung. Der Neigungswinkel ist in Graden anzugeben und dabei zu erwähnen, ob innerhalb oder unterhalb der Versuchsfläche die Neigung eine bemerkbar andere ist. Stark abschüssige Lagen sind übrigens wegen leicht möglicher Zu- oder Abschwemmung von fruchtbaren Erdtheilen zu Versuchsflächen nicht gut geeignet.

ad 5. Terrain. Hier ist zu erwähnen, ob die Versuchsfläche im Flachlande, ob sie auf einem isolirten Berge oder im zusammenhängenden Gebirge, ob sie an einer Bergwand, auf einer Bergkuppe oder in einem Thale liegt, ob im untern oder obern Theile eines Gehänges oder in einer Terrasse desselben.

ad 6. Umgebung. Es darf nichts unerwähnt bleiben, was von merklichem Einfluss auf das örtliche Klima (Wärme und Feuchtigkeit) ist; besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, ob die Umgebung in Wäldern oder Feldern besteht, ob in der Nachbarschaft grössere Gewässer, Seen oder Sümpfe, Horizontalwasser vorkommen, ob der Bestand, in welchem die Versuchsfläche liegt, ringsum oder nur theilweise und gegen welche Himmelsgegend vom Gebirge umgeben wird; ob er gegen kalte Nord- und trockene Ostwinde geschützt ist u. s. w. — Liegt die Versuchsfläche im Thale, so kommt zu bemerken, ob der Ausgang desselben frei oder von vorliegenden Gebirgen mehr oder weniger geschützt ist.

ad 7. Bekleidung der Bodenoberfläche. Angabe, ob der Bodenüberzug aus einer Laub-, Nadel- oder Moosdecke be-

steht, und von welcher Dicke dieselbe ist, oder ob der Boden ganz oder theilweise mit Forstunkräutern und mit welchen überzogen ist, oder ob auf der Bodenoberfläche mehr oder weniger Steine liegen, welche sodann geognostisch zu bezeichnen wären.

ad 8. Geognostische Abstammung. Vorerst muss festgestellt werden, ob es sich um einen Verwitterungs- oder angeschwemmten Boden handelt, d. h. ob er durch Verwitterung des unter ihm liegenden Gesteins entstanden, oder ob er durch Anschwemmung herbeigeführt wurde. Gehört er zur ersteren Klasse, so ist er als Basalt-, Granit-, Gneiss-, Buntsandstein-, Jurakalk- etc. Boden zu bezeichnen. Der angeschwemmte als Alluvial- oder Diluvialboden.

ad 9. Tiefe der reinen Humusschichte etc. Die Angabe über die Mächtigkeit dieser, sowie aller anderen Bodenschichten ist in Dezimalzollen auszudrücken, und das Maass der Humusbeimengung in den durch Humus mehr oder weniger schwarz gefärbten Erdschichten durch die Ausdrücke „sehr humos, humos oder humusarm“ zu bezeichnen.

ad 10. Tiefgründigkeit des Wurzelbodens. Unter Wurzelbodenraum wird die Tiefe verstanden, bis zu welcher die Wurzeln älterer Bäume durchschnittlich eindringen. Um diese Tiefe zu ermitteln, sind die an den Ecken der Versuchsflächen anzulegenden Winkelgräben bis zu einer Tiefe von ca. 4' (= 1,17 m) auszuheben, insofern es die Beschaffenheit des Untergrundes erlaubt. Besteht der Wurzelbodenraum aus verschiedenen Schichten, so müssen dieselben von oben nach unten hinsichtlich ihrer Mächtigkeit, ihrer vorwiegenden mineralischen Bestandtheile, ihrer Bindigkeit und ihres Feuchtigkeitsgrades näher beschrieben werden. Zu dem Ende ist wenigstens eine Wand des Grabens mit dem Spaten scharf abzustechen, um zugleich auch die Mächtigkeit der Humusschichte sicher ermitteln zu können.

ad 11. Benennung des Bodens etc. In diesen Beziehungen ist zu unterscheiden: Flugsandboden, Sandboden (nicht über 10% Thon), lehmiger Sandboden (10—20% Thon), sandiger Lehmboden (20—30% Thon), Lehmboden (30—50% Thon), Thonboden (über 50% Thon), dann Kalkboden (über 20% Kalk), Mergel- und Moorboden.

Sind dem Boden grössere oder kleinere Steine beigemengt, so ist dieses durch die Ausdrücke „sehr steinig, steinig oder wenig steinig“ zu bezeichnen und die Natur der Gesteine zu bemerken.

ad 12. Feuchtigkeitsgrad. Um ein richtiges Urtheil über den Feuchtigkeitsgrad des Bodens zu erhalten, hat die Untersuchung des letzteren bei anhaltend trockener Witterung zu geschehen. Der Feuchtigkeitsgrad ist zu bezeichnen mit „nass, feucht, frisch, trocken, dürr.“

ad 13. Consistenz. Bezüglich der Zeit der Untersuchung gilt dasselbe, was oben sub 12 angegeben ist; im Uebrigen ist hinsichtlich der Consistenz zu unterscheiden: „fester, mittelmässig fester, lockerer und loser Boden.“

ad 14. Tiefe und Untergrund. Als Untergrund ist jener Theil des Bodens zu betrachten, der unter dem Wurzelbodenraume liegt und sich, soweit er aus lockerer Masse besteht, meist schon durch einen geringeren Verwitterungsgrad zu erkennen gibt.

Bei sehr tiefgründigem Boden sind zur Ermittlung der Tiefe des Untergrundes in die Sohle des aufgeworfenen Winkelgrabens Pfähle bis zu beiläufig 2′ (= 0,58 m) Länge einzutreiben.

Bezüglich der Beschaffenheit des Untergrundes ist anzugeben, ob derselbe aus einer Lage von Thon, Sand, Kies, Kalk, Mergel etc., oder aus einem mehr oder minder verwitterten Steinlager des Grundgebirges, oder aus Felsen besteht, dann ob demselben durch Kapillarität aus in der Nähe befindlichen Gewässern grössere Feuchtigkeitsmengen als Grund- oder bewegliches Horizontalwasser zugeführt werden.

Besteht der Untergrund aus Felsen, so ist zu erwähnen, ob solche senkrecht, schräge oder wagrecht geschichtet, und mehr oder weniger zerklüftet sind.

ad 15. Holzart. Zu allen Versuchsflächen sind, wenn es sich nicht um die in der Anleitung bezeichneten Mischbestände handelt, möglichst reine Holzbestände zu wählen; doch sind solche mit geringer Beimengung anderer Holzarten deshalb nicht geradezu unzulässig.

ad 16. Alter. Auch möglichst gleichalterig soll die Bestockung der Versuchsfläche sein. Die Bestimmung des Alters ist aus der vorherrschenden Zollklassenstärke mit thunlichster Sorgfalt

zu erheben unter Benützung von Stämmen, welche ausserhalb, aber in nächster Nähe der Versuchsfläche sich befinden. Es sollen Versuchsresultate aus allen Altersklassen gewonnen werden.

ad 17. Schluss und Wachsthum. Es sind nur geschlossene Bestände zu Versuchsflächen zu wählen, wenn nicht Holzart und Alter des Bestandes, wie z. B. bei Föhren und Eichen, Vollkommenheit in dieser Hinsicht ausschliessen.

Die Art und das Maass der Bekronung ist kurz zu bezeichnen, wenn merkliche Abweichungen von den gewöhnlichen Verhältnissen vorkommen.

Bezüglich des Wachsthums ist insbesondere auf den Längenwuchs zu sehen und zwar unter Zugrundlegung der ganzen Wachsthumszeit des betreffenden Bestandes.

Nebstdem ist besondere Angabe über die Wachsthumsverhältnisse der letzten 10 Jahre nach Längen- und Dickenwachsthum zu machen.

Die mittlere Breite der letzten 10 Jahresringe ist an einigen der dominirenden Zollklassenstärke zunächst der Versuchsfläche entnommenen Stämmen möglichst scharf zu messen und zu verzeichnen.

ad 18. Holzvorrath. Derselbe soll thunlichst mittelst spezieller Aufnahme, durch Messung der Durchmesser und Höhen der Stämme für die einzelnen Zollklassen, und durch Abwägung des Reisigs etc. etc. ermittelt werden. Die Hilfspapiere zu diesen Massenaufnahmen sind dem Formular I beizulegen.

Der gefundene Masseninhalt ist in Cubikfussen für Stammholz und Reisig zu beziffern, sowie auch die Stammzahl ausgeschieden nach Haupt- und Nebenbestand angegeben werden muss.

Die angewendete Methode ist zu beschreiben, um bei späteren Erhebungen wieder in derselben Art verfahren zu können.

Diese Erhebungen haben sich seiner Zeit auch über den Umtrieb hinaus zu erstrecken, um die Wirkung des Streuentzuges auf die Entwicklung der nachwachsenden Bestände festzustellen.

Ausserdem ist zu erforschen:

A. Wieviel Jahre verfliessen bis zum Eintritt

1. der Gipfeldürre oder des Wachsthumsstillstandes,
2. der völligen Improduktivität, und zwar für beide Fälle

a. bei alljährlich wiederholter Streunutzung,
b. bei dreijährigem Streuturnus,
c. bei sechsjährigem „
d. bei zwölfjährigem „

B. Wieviel Jahre der Schonung dazu nöthig sind, bis Krüppelbestände, die in Folge übermässigen Streurechens im Wachsthum stillstehen, sich wieder erholen und eine Wiederbelebung der Vegetation zeigen?

C. Wie lange es währt, bis ein durch Streunutzung aufs Aeusserste geschwächter Boden, wie er sich unter Anderm durch an der Erde fortkriechendes Fohrengestrüpp zu erkennen gibt, nach dem Abscharren der Bodendecke sich

a. mit Hungermoos,
b. mit Heide und
c. wieder mit einer erfrischenden Moosdecke (Hypnum) überzieht?

D. Wie lange diese Moosdecke nebst Gestrüpp noch unberührt bleiben muss, wenn das durch Kultur nachzuziehende Jungholz nicht sofort wieder verkrüppeln, vielmehr zu einem einigermassen wüchsigen Bestande sich entwickeln soll?

E. Nach wieviel Jahren an Orten, die in Folge übermässigen Streuscharrens in Nadelholz umgewandelt werden mussten, mit gutem Erfolg wieder edles Laubholz angebaut werden kann?

Zur Lösung der Frage B sind die Veränderungen im Wachsthum nach den Andeutungen ad 17 durch möglichst scharfe Messung und Vergleichung der nach der Vegetationswiederbelebung sich anlegenden Jahrringe mit den älteren Ringen, unter gehöriger Mitbeachtung des Längenwachsthums, nachzuweisen.

Können in Bezug auf die Fragen ad A, B, C, D und E von verlässigen und umsichtigen Forstwirthen auf Grund langjährigen Wirkens in ein und demselben Bezirke und ganz sicherer, keine Täuschung zulassender Beobachtungen daselbst jetzt schon beachtenswerthe Fakta angegeben werden, so sind solche unter genauer Beschreibung der Lage, des Bodens und der Bestandsverhältnisse nach den in den Spalten 2—18 der Tabelle I angedeuteten Momenten in besonderen Beilagen umfassend darzustellen.

Erforderlichenfalls können zur Klärung der Fragen A bis E besondere Versuchsflächen ausgewählt werden, die sodann nach den Andeutungen ad I dauernd zu bezeichnen sind.

ad 19. Monat und Tag. Die Zeit, zu welcher der Versuch zur Ausführung kommt, und ebenso die Witterung der vorhergegangenen Wochen haben einen namhaften Einfluss auf das Untersuchungsresultat. Wo möglich sollte die ganze Arbeit nur bei andauernd trockener Witterung vorgenommen werden. Die Witterung des Versuchstages, sowie jene der unmittelbar vorhergegangenen 8 - 14 Tage ist vorzumerken.

ad 20. Gesammtgewicht der Streu. Die auf der Versuchsfläche vorfindliche Streu wird bei trockner Witterung so vollständig als möglich zusammengerecht, auf Haufen gebracht und nun auf einer s. g. Stengelwage gewogen.

Man bedient sich hiebei am besten grosser Tücher, in welche die Streu lastweise zusammengebunden und an die Wage gebracht wird. Zur Nadelstreu (Nadeln und Moos) sind auch Körbe anwendbar.

Jede gewogene und notirte Last Streu wird von der Wage weg sogleich aus der Versuchsfläche hinausgeschafft.

In Nadelholzbeständen ist auf vollständige Entfernung der Moosschichten Rücksicht zu nehmen, wenn die Untersuchung nicht speziell darauf gerichtet ist, zu erforschen, um wieviel schneller die Moosreproduktion vor sich geht, wenn in der nächsten Umgebung der Wurzelstöcke (bis zu $1^1/_2'$ (= 0,44 m) Entfernung) die Moosdecke belassen wird, was vorkommenden Falles ausdrücklich zu bemerken wäre.

Es versteht sich von selbst, dass vom Gesammtgewichtsergebnisse schliesslich das Gewicht des Tuches oder Korbes sovielmal in Abzug gebracht wird, als einzelne Wägungen stattfanden.

Sämmtliche Gewichtsangaben der Streu müssen auf den lufttrockenen Zustand reduzirt sein, wenn brauchbare Resultate erlangt und Vergleiche zulässig werden sollen. Zu dem Ende bringt man ca. 1 Zentner (= 56 kg) von der gewogenen Streu der Versuchsfläche sogleich nach vollendetem Wägegeschäft nach Hause, bestimmt das Gewicht dieser Streupartie im frischen Zustande genau und schüttet dieselbe auf einen luftigen Speicherraum, wo dieselbe gegen das Entkommen gesichert ist, zum Trocknen aus. Sobald diese

Streu vollständig lufttrocken geworden, wird sie bei heiterer Witterung abermals gewogen und der Gewichtsverlust gegen die frische Streu bestimmt.

ad 21. Zeitdauer etc. Hierunter ist nur die reguläre Streuabgabe zu verstehen.

ad 22. Schweineintrieb etc. Bestände, welche mit Schweinhut belastet sind, können ausnahmsweise zwar auch zu Versuchsflächen dienen, aber das Maass und die Dauer der Behutung durch Schweine ist jedesmal genau anzugeben.

ad 23, 24, 25 und 26. Streugewicht per Fuhr, und Werth als Strohsurrogat. In Hinsicht dieser Punkte ist sich ganz an die gegendübliche Einrichtung und Erfahrung zu halten.

Die Bodenart aber, auf welche die Dungwerthsangabe der Waldstreu sich bezieht, muss ausdrücklich bezeichnet werden.

ad 27. Zersetzungsdauer. Wo die Streu in ungestörter Aufeinanderschichtung gelagert und nicht von Schweinen durchwühlt ist, lassen sich die einzelnen Jahreslagen in der Regel sicher voneinander unterscheiden, und hieraus ist die Zersetzungsdauer leicht zu entnehmen. Wo durch besondere örtliche Umstände der Zersertzungsprozess beschleunigt oder aufgehalten zu werden scheint, wäre es besonders hervorzuheben.

Formular II.

ad 2. Die Versuchsfläche etc. Hier ist das Datum der erstmaligen Erhebung anzugeben.

ad 3. Veränderungen etc. Hierunter sind keine Zuwachs- oder sonstige Veränderungen zu verstehen, welche in der Natur der Sache liegen, sondern nur die etwa durch Elementarereignisse, Frevel oder nothwendig gewordene Hiebsoperationen erfolgten Aenderungen, welche jedesmal sowohl für die Versuchs- als die Vergleichsfläche gewissenhaft angegeben werden müssen. Selbstverständlich sind die Versuchsflächen vor allen Alterationen möglichst zu bewahren.

ad 4. Versuchstag etc. Witterungsvormerkung nach dem zu Ziff. 19 des Formulars I Erwähnten.

ad 5. Gesammtgewicht etc. Bei der Bestimmung des Trockengewichtes ist wieder gerade so zu verfahren, wie es in der Erläuternng zur Spalte 20 des Formulars I auseinandergesetzt wurde.

In Nadelholzbeständen ist der neue Nadelabfall mit stumpfen Besen sorgfältig zu sammeln, von der beigemengten Erde zu säubern, und dann erst das Gewicht zu bestimmen.

Es darf nicht übersehen werden und ist ausdrücklich anzudeuten, dass auf das zweite Versuchsjahr zwei Laubabfälle treffen, weil im ersten Jahre vor, in den späteren Jahren aber jedesmal nach dem neuen Laubabfalle gerecht wird.

Da sich in Fichtenbeständen die Moosdecke beim dreijährigen Streuturnus nicht wieder ersetzt, ist überdies zu einem weiteren Gegenstand der Untersuchung zu machen, wie sich in Fichtenwaldungen der Rechstreuanfall beim dreijährigen Nutzungswechsel zu jenem beim sechs- und zwölfjährigem Streuturnus verhält.



Formular I.

Erstmalige Arbeit bei den Versuchen über die Folgen der Waldstreunutzung.

Forstamt . . . .

Revier . . . .

District . . . .

Abtheilung & Lit. . . . .

Versuchsfläche Nr. . . . .

Vergleichsstelle. (Die zum späteren Vergleich mit der Versuchsfläche dienende Stelle, welche dermalen mit der Versuchsfläche gleiche Bestockung, Lage und Bodenbeschaffenheit hat, ist hier in der Art zu beschreiben, dass sie seiner Zeit leicht und ohne allen Zweifel über die Identität wieder aufgefunden werden kann. Nöthigenfalls ist dieselbe durch starke Winkelgräben oder einen Flechtzaun dauernd zu bezeichnen, und wie geschehen, hier zu bemerken.)

Grösse der Versuchsfläche	Lage der Versuchsfläche				
	Meereshöhe	Exposition	Neigung	Terrain	Umgebung
1	2	3	4	5	6

Bodenbeschaffenheit der Versuchsfläche			Holzbestand } a b der	
Feuchtigkeitsgrad	Consistenz	Tiefe und Beschaffenheit des Untergrundes	Holzart	Alter des Bestandes
12	13	14	15	16

Bodenbeschaffenheit der Versuchsfläche				
Bekleidung der Bodenoberfläche	Geognostische Abstammung	Tiefe der reinen Humusschichte u. der deutlich mit Humus gemengten Erdschichten	Tiefgründigkeit des Wurzelbodenraumes	Benennung des Bodens nach seiner vorherrschenden mineralischen Beschaffenheit
7	8	9	10	13

Versuchsfläche Vergleichsfläche		Streu-Ergebniss		
Schluss und Wachsthum	Holzvorrath und Stamm-Zahl a. des Hauptbestandes b. des Nebenbestandes	Tag, an welchem das Rechen und Wägen der Streu stattfand, mit Angabe der Witterung	Gesammtgewicht der auf der Versuchsfläche zusammengerechten Streu	
			a. im frischen Zustande	b. im luftrock. Zustande
17	18	19	20	

Allgemeine Bemerkungen						
Zeitdauer, während welcher keine Streunutzung mehr stattfand	Hat früher Schweineintrieb stattgefunden? wann der letzte?	Gewicht frischer Streu			Wieviel ist von der auf der Versuchsfläche gewonnenen Streu erfahrungsgemäss lufttrocken erforderlich, um einen Centner Strohstreu zu surrogiren?	Wieviele Jahre sind erforderlich, bis das Laub oder die Nadeln in dem betreffenden Probebestande in Humus zersetzt sind?
		von einer Traglast à . . . . . cbm	a. v. einer zweispänn. Fuhr à . . . . . cbm b. v. einer vierspänn. Fuhr à . . . . . cbm	v. einem Haufen à . . . . cbm		
21	22	23	24	25	26	27

Aufgestellt zu . . . . den . . ten . . . . 18 . .

Der königliche Oberförster

. . . .

Formular II.

Alljährliche Arbeit zum Erforschen der Folgen der Waldstreunutzung.

Forstamt . . . .

Revier . . . .

District . . . .

Abtheilung & Lit. . . . .

Versuchsfläche Nr. . . . .

Grösse der Versuchsfläche ha	Zeit, zu welcher auf der Versuchsfläche sämmtliche Bodenstreu erstmals entfernt wurde	Veränderungen, welche sich am Holzbestande der Versuchsfläche seit der erstmaligen Aufnahme und Beschreibung ergeben haben, mit Bezeichnung der Holznutzung oder des sonstigen Materialeutganges für Haupt- u. Nebenbestand nach Stammzahl u. Cubikmetern	Tag, an welchem das zweitmalige und spätere Berechen und Wägen bei trockner Witterung stattfand
1	2	3	4
	Probefläche A.		
	Probefläche B.		

Gesammtgewicht der auf der Versuchsfläche vorfindlichen ein-, resp. drei-, sechs- oder zwölfjährigen, zusammengerechten Streumenge		Bemerkungen
a. im frischen Zustande	b. im trockenen Zustande	
5		6
Probefläche A.		
Probefläche B.		

Aufgestellt zu . . . . den . . ten . . . . 18 . . .

Der kgl. Oberförster:

. . . .

In Wirklichkeit füllt der Vortrag dieser Seite 2 Seiten des Formulars.

XXI.

Anleitung

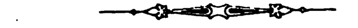
zur

Untersuchung des Waldstreu-Ertrages

sowie zu vergleichenden Versuchen über den

Einfluss der Streunutzung auf den Wuchs der Holzbestände.

(Festgestellt bei der Berathung zu Eisenach im März 1874.)



§ 1. Wahl der Versuchsflächen.

Die Versuchsflächen sind an solchen Orten auszuwählen,*) welche weder dem Holz- oder Streu-Diebstahl, noch dem Betreiben mit Weidevieh ausgesetzt sind. Dem Wind-, Schnee- und Duftbruche, dem Verwehen des Laubes durch den Wind oder Wildbeschädigungen in ungewöhnlichem Maasse ausgesetzte und abnorm bestandene Waldorte sind gleichfalls zu vermeiden.

Zu den vergleichenden Versuchen sind thunlichst nur annähernd normale, gleichalterige und gleichwüchsige, auch möglichst reine Holzbestände heranzuziehen.

§ 2. Grösse und Form der Versuchsflächen.

Die Versuchsflächen sollen mindestens 0,1 Hectar gross**) und möglichst quadratisch geformt sein.

Mindestens drei Versuchseinzelflächen sind jedesmal zusammen in einer Hauptfläche oder getrennt von einander, jedoch unter ganz gleichen Verhältnissen, so dass sie vergleichbare Objecte bilden, gleichzeitig anzulegen.

Um den störenden Einfluss der übergreifenden Bewurzelung und Beastung zu beseitigen, ist jede Versuchseinzelfläche allseitig mit einem zehn Meter breiten, gleich zu behandelnden Isolirstreifen zu umgeben, so dass zwei mit einander grenzende Versuchsflächen durch Isolirstreifen von zwanzig Meter Breite getrennt sind.

---

*) Wegen Auswahl der Flächen cfr. Note 90 S. 150.

**) Wegen Flächen-Minimum cfr. Note 91 S. 152.

Sollte in einzelnen Fällen, namentlich auf dem ganz armen Sandboden die Wurzelverbreitung eine so bedeutende sein, dass die Breite von zehn Metern unzureichend erscheint, so sind die Isolirstreifen in grösserer Breite und jedenfalls so breit anzulegen, dass die Wurzeln der auf der Versuchsfläche stehenden Stämme über die Grenze des Isolirstreifens hinaus nicht vordringen.

§ 3. Vermessung, Begrenzung und Bezeichnung der Versuchsflächen.

Die Versuchsflächen sind genau zu vermessen und durch mindestens 4 Grenzzeichen und Stückgräben dauerhaft zu bezeichnen. (cfr. Note 92 S. 152).

Jede Versuchshauptfläche erhält eine deutsche, jede Versuchseinzelfläche eine römische Nummer.

§ 4. Beschreibung des Standorts und des Bestandes.

Die Beschreibung des Standorts und des Bestandes hat nach Massgabe der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen, unter Benutzung des dazu bestimmten Formulars, zu geschehen.

Bezüglich der seitherigen Behandlung des Bestandes ist in der Bestandsbeschreibung namentlich anzugeben, ob und wann der Bestand durchforstet worden ist, ob Weide- oder Streu-Nutzung in demselben stattgefunden hat.

§ 5. Bestandsaufnahme.*)

Die Bestandsaufnahme erstreckt sich nur auf die eigentlichen Versuchsflächen, nicht auf die Isolirstreifen.

Vor Beginn derselben ist der im Wege der Durchforstung zu entnehmende Nebenbestand mit Sorgfalt in mindestens zwei Gängen, unter Beachtung der Durchforstungsregeln (§ 8.) auszuzeichnen. Das Verfahren der Bestandsaufnahme ist verschieden, je nachdem sich dasselbe auf Baumhölzer (über 20 cm durchschn. Stammstärke)**) und starke Stangenhölzer (von 10 bis 20 cm

*) Bezüglich dieses Abschnittes möchten wir auf unsere dessbezüglichen Ausführungen zu § 13 des Arbeitsplanes Nr. XIV über Aufstellung von Holzertragstafeln (Bd. I S. 393 ff. bzw. S. 417 ff.) Bezug nehmen. D. H.

**) Bei 1,3 m unter dem Boden. D. H.

durchschn. Stammstärke) oder auf geringe Stangenhölzer (unter 10 cm durchschn. Stammstärke) erstreckt.

A. Baum- und starke Stangenhölzer.

Die Bestandsaufnahme beginnt damit, dass die dem Hauptbestand verbleibenden Stämme in Messhöhe (1,3 Meter über dem Boden) an denjenigen Stellen, wo die Kluppe angelegt wird, mit Oelfarbe bezeichnet werden, um bei der nächsten Bestandsaufnahme genau an denselben Stellen die Messung der Stammstärken wiederholen zu können. Hieran schliesst sich die Messung der Durchmesser sämmtlicher Stämme, gesondert nach Haupt- und Nebenbestand, in einer Messhöhe von 1,3 Meter über dem Boden mit der Kluppe über Kreuz nach ganzen Centimetern derartig, dass 0,5 cm und darüber für voll gerechnet werden, Bruchtheile unter 0,5 cm dagegen unberücksichtigt bleiben.

Bei dem weiteren Verfahren sind Haupt- und Nebenbestand verschieden zu behandeln.

1. Hauptbestand.

Der Hauptbestand unterliegt der Aufnahme nach dem Probestammverfahren unter Beachtung folgender Regeln:

a) Ermittelung der Gesammtstammzahl (s) und der Gesammtgrundfläche (G).

b) Klassenbildung nach gleichen Stammzahlen (in der Regel 5 Klassen) und Berechnung der Stammgrundfläche jeder Klasse.

c) Durchmesserberechnung der Klassenstämme.
(In jeder Klasse mindestens 1 Stamm bei Baumholz und 4 Stämme bei starkem Stangenholz.)
Durchmessermessung der Klassenstämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Messhöhe in ganzen Millimetern und Berechnung ihrer Stammgrundfläche (g).

d) Fällung der Probestämme ausserhalb der Versuchsfläche und zwar in derjenigen Höhe vom Wurzelknoten (Fusspunkt) der Stämme aufwärts gerechnet, welche gleich ist $^1/_3$ des Stammdurchmessers am Wurzelknoten (Fusspunkt). Massenermittelung des Derbholzes (dm) nach Festmetern, durch Messung in Sectionen von 1—2 Meter Länge und durch cubische Berechnung, Massenermittelung

des Reisigs (rm) nach Festmetern durch Gesammtwägung und probeweise Wassercubirung.

e) Massenermittelung des ganzen Bestandes:

an Derbholz aus g: G = dm: x

an Reisig aus g: G = rm: x

Hieran schliessen sich als besondere Untersuchungen:

a) Die Ermittelung des Sortimentsprocentverhältnisses, bezogen aus Festmaass, aus der Gesammtaufarbeitung des Probeholzes und aus der Reduction der Raummasse in Festmaass, nach zu vereinbarenden Reductionsfactoren.

b) Die Ermittelung des mittleren Bestandsalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme.

c) Die Ermittelung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel der Höhen der Probestämme.

d) Die Ermittelung der Stammstärken in den früheren Lebensaltern an dem ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamme $\frac{G}{s}$ durch Stammanalyse.

2. Nebenbestand.

Die Bestandsaufnahme des Nebenbestandes beschränkt sich auf die Ermittelung der Stammzahl, der gesammten Stammgrundfläche und der Höhe des Mittelstammes.

B. Geringe Stangenhölzer.

In geringen Stangenhölzern ist die Bestandsaufnahme auf eine örtlich durch Gräben und Eckhügel scharf zu begrenzende, nach der Lage genau zu beschreibende Probefläche von mindestens 2 ar zu beschränken. Die hierbei vorzunehmenden Arbeiten sind folgende:

a) Bezeichnung der Messungsstellen (1,3 Meter über dem Boden) mit Oelfarbe in dem Hauptbestande.

b) Durchmessermessung in Messhöhe (1,3 Meter über dem Boden) mit Abrundung auf halbe Centimeter, gesondert nach Haupt- und Nebenbestand.

c) Ermittelung der Stammzahl und Stammgrundfläche auf der Probefläche, sowie Berechnung der Gesammtstammzahl und Gesammtstammgrundfläche der ganzen Versuchseinzelfläche aus der ermittelten Stammzahl und Stammgrundfläche der Probefläche, stets unter Sonderung von Haupt- und Nebenbestand.

d) Ermittelung der Höhe des Mittelstammes in Haupt- und Nebenbestand.

e) Ermittelung des mittleren Bestandsalters.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden in Formular A speciell und in Formular B summarisch eingetragen.

§ 6. Streuwerbung.

Von den drei Theilflächen der Versuchsfläche (§ 2.) wird Fläche I ganz mit dem Streurechen verschont, Fläche II alljährlich, Fläche III alle sechs Jahre berecht.

Die Entnahme der Streu erfolgt in kürzester Frist nach dem Laubabfalle. Das Streurechen geschieht möglichst vollständig und mit hölzernen, von der Hauptstation im Modell zu liefernden Harken. Vorgängig ist das umherliegende Holz abzuharken und von der Versuchsfläche zu entfernen. (cfr. Note 93 S. 152).

Die geworbene Streu wird stets von der Versuchsfläche beseitigt.

Die Streu von den Isolirstreifen ist von der Streu der Versuchsflächen zu sondern.

Die Aufarbeitung nach Raummetern bleibt dem Ermessen der einzelnen Versuchsanstalten überlassen.

Die Streuerträge werden nach Gewicht gebucht.

Die Gewichtsermittelung erstreckt sich auf Frischgewicht und Lufttrockengewicht. Die Ermittelung des Frischgewichts hat sich der Streuwerbung unmittelbar anzuschliessen.

Zur Ermittelung des Lufttrockengewichts ist unmittelbar nach dem Streurechen von jeder Versuchseinzelfläche eine Quantität Streu von mindestens 20 Kilogramm zu entnehmen und in einem trocknen, gegen die Witterung geschützten Raum, wo die Streu gegen Entwendung vollständig gesichert ist, höchstens 0,3 Meter hoch aufzuschütten, und, wenn erforderlich, während des Trocknens sorgfältig umzuwenden. Die so aufbewahrte, nach Versuchs-Haupt- und Einzelflächen wohl gesonderte und genau zu bezeichnende Streu ist nach dem Abtrocknen in geeigneten Zwischenräumen so lange zu wiegen, bis ein Gewichtsverlust nicht mehr merkbar ist. Das in jedem einzelnen Falle zuletzt erhaltene constante Gewicht dient zur Berechnung des Reductionsfactors für die Ermittelung des Trockengewichts des gesammten Streuquantums der betreffenden Streufläche.

§ 7. Aschenanalysen.

Die Vornahme von Aschenanalysen bleibt den einzelnen Versuchsanstalten überlassen.

§ 8. Durchforstung und Wiederholung der Bestandsaufnahme.

Sowohl die erste (§ 5.) als auch alle späteren Durchforstungen beschränken sich auf das übergipfelte Holz. Sie finden nach Ablauf eines jeden sechsjährigen Streuturnus auf den Versuchsflächen und den zugehörigen Isolirstreifen statt.

Die Buchung der Durchforstungserträge beschränkt sich auf die Erträge der Versuchsflächen. Sie erfolgt speciell in Formular A und summarisch in Formular B; in letzterem sind auch alle im Laufe des Streuturnus durch Waldkalamitäten, Trockniss, Frevel etc. erfolgenden Erträge und Abgänge an Holz genau zu vermerken.

Jeder Durchforstung am Schlusse des sechsjährigen Streuturnus geht eine neue Bestandsaufnahme unmittelbar vorher.

Hierbei findet unter Sonderung von Haupt- und Nebenbestand nur die Ermittelung der Stammzahlen, der Stammgrundflächen, sowie der Höhen der Mittelstämme, unter Beachtung der Regeln in § 5. statt.

Ueber etwaige weitergehende Ermittelungen, welche Fällung von Probestämmen erfordern, sowie über den Abschluss der Versuchsarbeiten beschliesst der Verein deutscher Versuchsanstalten. Bei jeder neuen Bestandsaufnahme sind die eingetretenen Aenderungen im Bodenzustande für jede einzelne Versuchsfläche, unter Benutzung des Formulars für Standorts- und Bestandsbeschreibungen, anzugeben.

§ 9. Lagerbuch.

Für jede Versuchshauptfläche wird ein Lagerbuch angelegt. Dasselbe besteht aus:

a) Der Standorts- und Bestandsbeschreibung der Versuchsflächen (§ 4).

b) Den Bestandsaufnahmeheften (Formular A § 5 und § 8).

c) Den Zusammenstellungen der Ergebnisse der Bestandsaufnahmen, der Streu- und Holz-Werbungen. (Formular B § 5 u. § 8) der Versuchseinzelflächen.

Formular A.

Durchforstungs- u. Streu-Versuche.

Bestands-Aufnahme und Durchforstungs-Ergebnisse.

Oberförsterei:

Waldort:

(Jagen, District, Abtheilung.)

Nähere Bezeichnung der Versuchsfläche
nach Art und No. . . . . Versuchshauptfläche No.
Versuchseinzelfläche No.

Der Versuchsfläche Grösse: ha.

Die Bestandsaufnahme ist erfolgt in der Zeit { vom ten 18 / bis ten 18

Die Durchforstung ist erfolgt in der Zeit { vom ten 18 / bis ten 18

Bestands-Aufnahme.

(§ 7 d. Anleitung f. Durchf.-Versuche. § 5 d. Anl. f. Streu-Versuche.)

1. Durchmessermessung. (Siehe umstehend.)
2. Messung und Berechnung der Probestämme, sowie Massenermittelung der ganzen Versuchseinzelfläche. (Hauptbestand.)

Holzart	Ergebniss der Messung und Berechnung der Probestämme													Mithin Holzmasse der ganzen Versuchseinzelfläche	
			der Klasse		Der Klassenprobestämme:					Reisig					
										Gesammt-Gewicht	des Probereisigs		des Gesammt-Reisigs		
	Gesammtgrundfläche	Klasse No.	Stammzahl	Grundflächensumme	Alter	Grundfläche	Durchmesser	Länge	Cubikinhalt Derbholz		Gewicht	Festgehalt	Festgehalt	Derbholz	Reiserholz
	qm			qm	Jahre	qm	mm	m	Festm	kg	kg	Festm	Festm	Festmeter	

Durchmesser-

Holzart	Haupt-Bestand																		
	Durchmesser der gesammten Stämme in ganzen resp. halben Centimetern.																		
	Zahl der Stämme																		

2. Ergebniss der Aufarbeitung der Probestämme behufs Ermittelung der Sortiments-Procent-Verhältnisse bezogen auf Festmaass.

Holzart	Derb-Nutzholz				Nutzrinde von Derbholz	Derb-Brennholz		Nutzreisig		Nutzrinde vom Reisigholz	Brennreisig	Bemerkungen
	in Stamm-Abschnitten	in Stangen	Schicht-nutzholz			Kloben	Knüppel	in Stangen	Schicht-nutz-reisig			
			Kloben	Knüppel								
	Festmeter		Raummeter		Raummeter resp. Gewicht kg	Raummeter		Festmeter	Raummeter resp. Wellen-100	Raummeter resp. Gewicht kg	Raummeter resp. Wellen-100	

Messung.

			Neben-Bestand																
			Durchmesser der gesammten Stämme in ganzen resp. halben Centimetern.																
			Zahl der Stämme																

4. Sortiments-Procent-Verhältnisse bezogen auf Festmaass.

Holzart	Derbholz = 100				Nicht-Derbholz in Procenten des Derbholzes				Gesammte oberirdische Holzmasse = 100								
					Reisig				Derbholz					Reisig			
	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	im Ganzen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz		im Ganzen	Nutzholz	Nutzrinde	Brennholz	im Ganzen
			Kloben	Knüppel							Kloben	Knüppel					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	

5. Mittleres Bestandsalter:

6. Mittlere Bestandshöhe:

a. Hauptbestand: b. Nebenbestand:

Stamm-Analyse des Mittelstammes.

Holzart	Des Mittelstammes: Alter ermittelt am Stammabschnitt	Gegenwärtiger Durchmesser bei 1,3 m Höhe mit Rinde	ohne Rinde	im Alter von	Durchmesser ohne Rinde	im Alter von	Durchmesser ohne Rinde	im Alter von	Durchmesser ohne Rinde	im Alter von	Durchmesser ohne Rinde	im Alter von	Durchmesser ohne Rinde
	Jahre	mm	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm	Jahren	mm
				10		50		90		130		170	
				20		60		100		140		180	
				30		70		110		150		190	
				40		80		120		160		200	

Ergebniss der Aufarbeitung der Durchforstungs-Erträge

sowie Ermittelung der Reductions-Factoren für Reisigholz zur Umwandlung von Raummaass in Festmaass. (§ 8 der Anl. für Durchf.-Vers. und § 8 der Anl. für Streu-Versuche.)

Holzart	Die Aufarbeitung nach Sortimenten ergab: Derbnutzholz in Stamm-Abschnitten	Derbnutzholz in Stangen	Derbnutzholz Schichtnutzholz Kloben	Derbnutzholz Schichtnutzholz Knüppel	Nutzrinde	Derbbrennholz Kloben	Derbbrennholz Knüppel	Nutzreisig in Stangen	Nutzreisig Schichtnutzholz	Brennreisig	Ermittelung der Reductions-Factoren für Reisigholz: des Probeholzes Raumgehalt	Gewicht	Festgehalt	mithin Reductions-Factoren
	Festmeter		Raummeter		Raummeter rsp. Gewicht kg	Raummeter		Festmeter	Raummeter resp. Wellenhunderte		Raummeter rsp. Wellenhunderte	kg	Festmeter	
Reductionsfactoren:														
Mithin Festgehalt:														

Formular B.

Streu-Versuche.

Zusammenstellung

der Ergebnisse der Bestandsaufnahme, Holz- und Streu-Werbung.

Oberförsterei:
Waldort:
Versuchshauptfläche №
Versuchseinzelfläche №
Grösse: Hekt.

Bemerkungen.

Bestands-Aufnahme.																		
					Haupt-Bestand					Auszuforstender Nebenbestand					Cubikinhalt		Gesammt-Bestand	
Flächengrösse		Jahr	Bestandsalter	Holzart	Mittlere Höhe	Stammzahl	Stammstärken von | bis und im Mittel	Stammgrundfläche	Cubikinhalt Derbholz Reisig Zusammen	Mittlere Höhe	Stammzahl	Stammstärken von | bis und im Mittel	Stammgrundfläche	in % der Gesammt-Stammgrundfläche	Derbholz Reisig Zusammen	in % der Gesammtholzmasse	Stammgrundfläche	Holzmasse Derbholz Reisig Zusammen
ha	dc						Centimeter	qm	Festmeter	m		Centimeter	qm	%	Festm	%	qm	Festmeter

Noten

zur

Anleitung zur Untersuchung des Waldstreu-Ertrages

sowie zu

Versuchen über den Einfluß der Streunutzung auf den Wuchs der Holzbestände.

Note 90. (Zu Seite 139.) Bei der Auswahl der Versuchsflächen ist besondere Rücksicht darauf zu nehmen, daß die für jedes größere Waldgebiet charakteristischen Holzarten und Bestandsformen in den Probeflächen zum Ausdruck gelangen, wobei aber reine Bestände für den vorliegenden Zweck den Vorzug vor gemischten Beständen verdienen. Ein besonderes

Erträge											Bemerkungen über	
an Holz						an Streu						
Hiebszeit	Hiebsart	Holzart	Ertrag an			Werbungs-Zeit		Ertrag in			die Witterung in den der Streuwerbung vorhergehenden 14 Tagen	Frisch- und Trockengewicht sowie über die Wägungszeit der Probestreu und Angabe des Reductions-Factors zur Umwandlung von Frisch- in Trockengewicht
			Derbholz	Reisig	im Ganzen			Raummeter	Frischgewicht	Trockengewicht		
Monat u. Tag	(Bezugsart)		Festmeter			Monat	Tag		kg.	kg.		

Augenmerk ist bei der Auswahl auf die geognostischen Verhältnisse der Standorte zu richten, damit die gewählten Flächen ein bestimmtes geognostisch.s Gebiet genau repräsentiren. Wo also z. B. Thalgebiete mit Anschüttungen aus ganz anderen Formationen ausgefüllt sind und wo das Grundgestein der Gebirge damit überlagert ist, da können nicht die Lagen im Thale, sondern nur die Abdachungen oder Plateaus der Berge gewählt werden, da sonst alle Schlußfolgerungen aus den Versuchen keine Beweiskraft für das betr. Gebiet haben. In den Niederungen mit angeschwemmtem Boden (tertiären und quartären Bildungen) ist lediglich die Beschaffenheit des Bodens maßgebend für die Auswahl der Flächen und Bezeichnung derselben in geognostischer Hinsicht.

Innerhalb der so abgegrenzten größeren Waldgebiete mit gleichartigen Verhältnissen sind nun die Altersstufen der Versuchsflächen so auszuwählen, daß womöglich Repräsentanten von 20jährigen Altersklassen für eine ganze Umtriebszeit vertreten sind. Denn die Versuche sollen in vollkommenerer Weise, als die früher schon angestellten darüber Aufschluß geben, wie sich die Streuproduktion auf die einzelnen Altersstufen des

Bestandeslebens vertheilt, wo der Culminationspunkt derselben liegt und ob überhaupt ein Sinken mit dem Alter constatirt werden kann.

Note 91. (Zu Seite 139.) Das Minimum der Flächengröße setzt die Instruktion zwar auf 0,1 ha fest, allein in der Regel wird man solche kleine Versuchsflächen nur für Jung- und Gertenhölzer anwenden. Sobald die Reinigung der Bestände von den unteren Aesten begonnen hat und dieselben zugänglicher werden, also in allen Stangenhölzern sollte die Flächengröße nicht unter 0,25 ha betragen, da nur auf diese Art Zufälligkeiten im Zusammenwehen der Streu u. s. w. eliminirt werden und die Zuwachsberechnungen verlässige Durchschnittswerthe liefern.

Wo Versuchsflächen bereits bestehen, wird man dieselben genau in der bisherigen Größe belassen und überhaupt an die früheren Versuche anschließen, weil dieselben um so werthvollere Ergebnisse liefern, je länger sie consequent fortgeführt und genau verbucht sind. Dies gilt namentlich für Zuwachsermittlungen.

Note 92. (Zu Seite 140.) Wo bestehende Versuchsflächen schon mit Flechtzäunen oder dergl. niederen Umzäunungen versehen sind, können dieselben noch beibehalten werden; bei Neuanlagen sind jedoch stets die Isolirstreifen in Anwendung zu bringen.

Note 93. (Zu Seite 143.) Bei der Streuwerbung muß in allen jenen Fällen, wo der Boden entweder feine Schieferstückchen (Thonschiefer, Kalkschiefer) oder auch Gneisplättchen, Glimmer oder endlich fein zertheilten Sand (Flugsand) enthält, neben der Ermittlung des Lufttrockengewichtes eine sorgfältige Reinigung der Proben vor deren Wägung stattfinden, um die Reduktion der in der Regel abnorm hohen Gewichtsverhältnisse auf vollständig reinen und trockenen Zustand vornehmen zu können. Wo dies geschieht, muß aber der Controle wegen immer die Ermittlung des Cubikinhaltes der gewonnenen Streu durch Aufsetzen in das Maaß (am besten in Lattengestelle) mit besonderer Sorgfalt ausgeführt und das Ergebniß genau verbucht werden.

Geschichtliche Vorbemerkungen

zu den Arbeitsplänen bezüglich der

Anbau-Versuche mit ausländischen Holzarten.

Mit der Frage der Einbürgerung fremdländischer Holzarten in den deutschen Waldungen beschäftigen sich bekanntlich einzelne Staats- und sonstige Forstverwaltungen schon seit vielen Jahrzehnten. Die ersten diesbezüglichen Anbau-Versuche dürften bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückreichen. Die Erfolge waren fast allenthalben sehr bescheidene. Die Gründe dieser Erscheinung mögen unserseits hier unerörtert bleiben.

Die erste Anregung zur Aufnahme systematischer Anbau-Versuche mit fremdländischen Holzarten durch den Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten ging von dem Baumschulenbesitzer John Booth zu Klein-Flottbeck bei Altona aus. Derselbe setzte (im Jahre 1880) in einer an den k. pr. Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, Dr. Lucius, eingereichten Denkschrift die hohe Wichtigkeit des Gegenstandes auseinander und bezeichnete gerade den gegenwärtigen Zeitpunkt als einen geeigneten, um mit Versuchen nach neuen Gesichtspunkten vorzugehen.

Nachdem die Booth'sche Denkschrift in einer aus dem k. pr. Oberlandforstmeister v. Hagen, dem kgl. pr. Oberforstmeister und Akademie-Direktor Dr. Danckelmann und dem k. pr. Forstmeister Bando zu Chorin gebildeten Commission einer ersten Berathung unterstellt und das Ergebniß der letzteren von Dr. Danckelmann in einem Promemoria niedergelegt worden war, wurde seitens der Geschäftsleitung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten — wie zu vermuthen auf besondere Anordnung des k. Ministers Dr. Lucius — das Thema: „Feststellung der Anbauwürdigkeit ausländischer Waldbäume" auf die Tagesordnung der auf den 7. September 1880 zu Baden-Baden anberaumten Sitzung der Vertreter der forstlichen Versuchsanstalten gesetzt.

Die Berichterstattung in dieser Vereinssitzung hatten die k. pr. Versuchsanstalt (unter Zuziehung des Baumschulenbesitzers Booth),

ferner die thüringische, braunschweigische und württembergische Versuchs-anstalt übernommen.

Den bezüglichen Berathungen zu Baden-Baden lag ein von der k. pr. Versuchsanstalt schriftlich formulirter Antrag zu Grunde.

Dieser Antrag lautete:

Die Versammlung wolle beschließen:

1) Die Feststellung der Anbauwürdigkeit ausländischer Holzarten für die deutschen Forsten ist Vereinssache.

2) Die Vereinsthätigkeit soll sich in dieser Hinsicht erstrecken:
   a) auf eine statistische Erhebung des Vorkommens ausländischer Waldbäume in Deutschland;
   b) auf die Erforschung des waldbaulichen Verhaltens der bereits eingeführten ausländischen Waldbäume in Deutschland;
   c) auf die Untersuchung des Gebrauchswerthes der in Deutschland erwachsenen ausländischen Waldbäume;
   d) auf Anbau-Versuche.

3) Die statistische Erhebung (2 a) wird nach einem von der Geschäftsleitung auszuarbeitenden Formulare von den einzelnen Versuchsanstalten für die von denselben vertretenen Staaten veranlaßt, und das Ergebniß bis Ende 1880 der Geschäftsleitung mitgetheilt.

4) Die Erforschung des waldbaulichen Verhaltens (2 b) erfolgt theils durch einmalige Erhebung, theils durch fortgesetzte Beobachtung und Untersuchung auf ständigen Probeflächen nach einem von der pr. Versuchsanstalt zu entwerfenden, bei der nächstjährigen Vereins-Versammlung festzustellenden Arbeitsplane.

5) Die Untersuchung des Gebrauchswerthes (2 c) wird nach einem den Umfang und die Methode der Untersuchung feststellenden Arbeitsplane bewirkt. Die Anfertigung des Arbeitsplanes und des Arbeits-Vertheilungsplanes wird von der diesjährigen Versammlung einer der betheiligten Versuchsanstalten übertragen.

   Die Berathung und Feststellung der Pläne erfolgt bei der nächsten Versammlung.

6) Anbau-Versuche (2 d).

   Die anzubauenden Holzarten werden thunlichst von der diesjährigen Versammlung festgestellt.

   Die Anbau-Versuche sollen mindestens 5 Jahre fortgesetzt werden.

   Jede Versuchsanstalt übersendet der Geschäftsleitung unter Benutzung eines von der letzteren zu entwerfenden Formulars ein Verzeichniß derjenigen Forstreviere ihres Bezirkes, in welchen Anbau-Versuchsflächen angelegt werden sollen.

   Bei der Auswahl der Versuchs-Reviere ist vorzugsweise auf die in großer Ausdehnung vorkommenden Standortsverhältnisse Rücksicht zu nehmen.

   Zur gleichmäßigen Ausführung der Anbau-Versuche entwirft die preuß. Versuchsanstalt die Arbeitspläne über das Verfahren der Pflanzenerziehung und der Bestandsanlage. Dieselben gelangen bei der nächstjährigen Versammlung zur Berathung.

Die Anbau-Versuchsflächen bilden ständige Probeflächen, welche der nach Nro. 4 zu regelnden Behandlung unterliegen.

Die Samenbeschaffung aus dem Auslande wird dem Baumschulenbesitzer John Booth zu Klein-Flottbeck übertragen.

7) Die Verarbeitung und Veröffentlichung der Arbeitsergebnisse (2 a bis 2 d) ist Sache der Geschäftsleitung.

Nachdem der Vorsitzende der Versammlung, Direktor Dr. Danckelmann, auf Bekanntgabe der vorstehenden Anträge zunächst über die geschichtliche Entwickelung der Frage sich geäußert hatte, wurde von *rc.* Booth ein eingehendes Referat erstattet, welches bereits im Letterndrucke fertig gestellt war und sofort zur Vertheilung an die Mitglieder der Versammlung gelangen konnte.

Referent Booth führte in seinem Vortrage zunächst Folgendes aus:

Die bisherigen Versuche, fremde Holzarten in die deutschen Forsten einzuführen, seien von geringem Erfolge hauptsächlich deshalb gewesen, weil die betreffende Angelegenheit seitens der einzelnen Forstverwaltungen nicht richtig behandelt worden sei. Bevor man an die Einführung fremder Holzarten im Großen denken könne, müsse man durch systematische Versuche feststellen, ob die Holzart auch wirklich im Stande sei, zur Erhöhung der Produktion der Wälder Wesentliches beizutragen. Er (Referent) glaube nun, daß unter den Holzarten des nordwestlichen Amerika sehr viele in Deutschland anbauwürdig seien, — und er hoffe, daß man mit den werthvollsten derselben in kürzerer Zeit besseres Holz erzeugen werde, als es mit unseren einheimischen Holzarten geschehe. Bezüglich des Anbaues selbst forderte Referent die Beantwortung der Vorfrage, ob die Heimath eines fremden Baumes ebenso hohe Kältegrade aufzuweisen habe, wie das Land, wohin er übergesiedelt werden wolle. Könne dies bejaht werden, so sei die Holzart vor dem Erfrieren gesichert, und ihr Gedeihen sodann von keinerlei anderen Faktoren regulirt, als es bei den heimischen Holzarten der Fall sei.

Weiters betonte Referent die Nothwendigkeit, genau auf die Provenienz des Samens zu achten. Der Samen von Bäumen wärmerer Klimate bringe Pflanzen hervor, denen nur ein geringer Grad von Widerstandsfähigkeit gegen Frost zukomme, während solcher von Bäumen kälterer Gegenden auch abgehärtetere Pflanzen erzeuge. Gerade dieser Umstand aber sei bisher zu wenig berücksichtigt worden, — und darin liege zunächst der Grund, daß Holzarten, die in ihrer Heimath ein weites Verbreitungsgebiet mit sehr abweichenden Jahrestemperaturen haben, in Deutschland als sehr verschieden widerstandsfähig befunden worden seien.

So habe z. B. Abies Douglasii nachgewiesenermaßen auf der einen Stelle (Volpersdorf in Schlesien) bei scharfem Nordwinde 26° R Kälte ausgehalten, während sie anderwärts schon bei — 12° R erfroren sei.

Ferner — führte Referent Booth aus — sei darauf zu achten, daß bei der Anzucht der Pflanzen verschiedene Mißgriffe, die bisher vorgekommen, vermieden werden. So werde z. B. den Saatbeeten sehr häufig ein zu fetter Boden oder eine zu geschützte Lage gegeben — mit sorgfältigster Bedeckung bei Kälte und mit ängstlicher Beschirmung bei Sonnenschein. Das Ergebniß einer solchen Pflanzenerziehung seien ebenfalls verweichlichte Pflanzen, wogegen ohne solche besondere Schutzmaßregeln vielleicht widerstandsfähigeres Pflanzenmaterial erzogen worden wäre.

Referent sprach sich zum Schlusse seines Vortrages dahin aus, daß bei der Auswahl der Holzarten für Anstellung von Anbau-Versuchen folgende Grundsätze zur Geltung gebracht werden sollten, bezw. bei der von ihm beschäftigten Auswahl beachtet worden seien: Die einzuführenden Arten müßten entweder absolut besseres Holz liefern, als die einheimischen Arten desselben Geschlechtes, oder sie müßten in kürzerer Zeit größere Holzmassen wenn auch von geringerem Werthe produciren, oder endlich sie müßten bei gleicher oder selbst geringerer Massenerzeugung durch Genügsamkeit hinsichtlich der Ansprüche an die Bodenkraft, durch hervorragende Verwendbarkeit als Mischholz bei der Bestandesbegründung, durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen extreme Witterungsverhältnisse oder durch irgend eine andere günstige Eigenschaft sich vor den einheimischen Arten auszeichnen.

Einer der Herren Correferenten glaubte die Anbaufähigkeit vieler, namentlich nordwestamerikanischer Holzarten in den Waldungen Deutschlands nicht bestreiten zu sollen. Als anbauwürdig habe sich namentlich die Weymuthskiefer, die Akazie und Quercus rubra erwiesen. Aber auch Anbau-Versuche mit anderen ausländischen Holzarten seien in Einzelfällen vollkommen geglückt. Die Einleitung neuer systematischer Versuche sei hienach angezeigt. Hinsichtlich des Begriffes „Akklimatisation“ vertrat dieser Redner die Ansicht, daß die Holzarten allerdings an ein anderes Klima sich gewöhnen, ihrem ganzen Verhalten nach dem Klima allmälig sich anpassen. Akklimatisationsfähig seien namentlich diejenigen Holzarten, welche vertikal und horizontal eine große Verbreitung haben. Aber auch Pflanzen mit kleineren Verbreitungsgebieten seien mitunter akklimatisationsfähig, wenn nicht die Temperatur-Extreme ihrer Verbreitung ein Ziel setzten: man müsse nur diesen Pflanzen durch vor-

sichtigen Anbau und angemessene Pflege die Lebensbedingungen erleichtern. Für den Erfolg der Anbau-Versuche sei es wichtig, daß die nicht unerheblichen Verschiedenheiten unseres einheimischen Klima's in der Ebene und im Gebirge nach Temperatur, Regenfall ꝛc. beim Anbau sorgfältig beachtet werden. Es sei nothwendig, den empfindlicheren ausländischen ebenso wie manchen einheimischen Holzarten geeignete Schutzmaßregeln (Vorbau anderer Holzarten, Einbau in Verjüngungsschläge ꝛc.) zuzuwenden.

Ein anderer Correferent führte Folgendes aus: Die früheren Versuche mit dem Anbau fremdländischer Holzarten seien nicht nur wegen Mangels an Pflege gescheitert, sondern hauptsächlich auch durch ungünstige klimatische Verhältnisse in einzelnen Jahrgängen. Fremdländische Pflanzen seien sehr wohl außer ihrem heimathlichen Gebiete anzubauen, ihr Gedeihen dauere aber meist nur einige Zeit an, dann trete ein Jahr mit ganz abnormen Witterungsverhältnissen ein und stelle die eigentlichen natürlichen Verbreitungsgrenzen wieder her. Die bisher gemachten Versuche seien vorwiegend mit ostamerikanischen Holzarten angestellt worden, jetzt aber habe sich der Schatz der westamerikanischen Holzarten geöffnet. Wohl möge man also neue Versuche einleiten, aber Vorsicht sei hiebei anzurathen.

Redner erklärte sich gegen die Anschauung, daß die Samen ausschließlich aus den nördlichsten Distrikten zu entnehmen seien. Der letzte Winter habe gezeigt, daß neben den Rücksichten auf Schutz gegen die Kälte eine ganze Reihe anderer Verhältnisse mitzubeachten sei, wie namentlich der Einfluß der Sonne bei großer Kälte. Die Frage der Anbaufähigkeit beantworte sich verschieden, je nachdem man Freistand oder Schluß für die betreffende Holzart in's Auge fasse. Bei der Auswahl der anzubauenden Holzarten dürfe auch nicht unbeachtet bleiben, daß viele Hölzer ihre guten technischen Eigenschaften trotz ihres Gedeihens in unseren Klimaten mit der Uebersiedelung zu verlieren scheinen.

Redner befürwortete vorerst Anbau-Versuche im Kleinen, namentlich in Gärten: erst wenn man über die Eigenschaften der so behandelten Holzarten im Klaren sei, solle man zu Pflanzungen im Freien schreiten. Gelange man einmal soweit, so sei der geeignetste Standort aufzusuchen — und in dieser Beziehung empfehle sich nach den vorliegenden Erfahrungen die Wahl der Nordseite und nicht der Sommerseite der Berge.

Nachdem auch die übrigen Mitglieder der Versammlung ihre Ansichten ausgesprochen und im Wesentlichen mit der Vornahme von Anbau-Versuchen sich einverstanden erklärt hatten, einigte sich die Versammlung bei der Feststellung der auf die Anbauwürdigkeit zu unter-

suchenden Holzarten über die Ausscheidung von drei Anbauklassen, nämlich:

1) Ausgedehntere Anbau-Versuche seien einzuleiten mit:
   Pinus rigida, Abies Douglasii, Abies Nordmanniana, Thuja gigantea, Carya alba und Iuglans nigra;
2) kleineren Umfanges sollen die Versuche sein bezüglich:
   Pinus ponderosa, Pinus Jeffreyi, Pinus laricio, Pinus austriaca, Pinus sitchensis, Cupressus Lawsoniana, Acer negundo californicum, Acer saccharinum, Betula lenta, Juniperus virginiana, Acer dasycarpum, Quercus rubra, Populus monilifera (serotina), Carya porcina, Carya tomentosa, Carya amara und Carya aquatica;
3) lediglich statistische Erhebungen über bisher stattgehabte Anbau-Versuche seien zu veranlassen bezüglich:
   Pinus strobus, Fraxinus americana, Ulmus americana und Quercus alba.

Nach weiterer eingehender Debatte, an welcher sich die sämmtlichen anwesenden Vertreter der einzelnen forstlichen Versuchsanstalten betheiligt hatten, wurden schließlich die von der k. preuß. Versuchsanstalt und bezw. von der Geschäftsleitung des Vereines formulirten Anträge (mit einzelnen, unwesentlichen Abänderungen) zum Beschlusse erhoben, insbesondere auch die Anträge:

a) auf Vornahme einer statistischen Erhebung über das Vorkommen ausländischer Waldbäume in Deutschland nach einem gemeinsamen, von der Geschäftsleitung des Vereines zu entwerfenden Formulare;
b) auf Anfertigung eines Arbeitsplanes zur Erforschung des waldbaulichen Verhaltens der ausländischen Holzarten durch die k. pr. Versuchsanstalt;
c) auf Anfertigung eines Arbeitsplanes und eines Arbeits-Vertheilungs-Planes zur Untersuchung des Gebrauchswerthes des Holzes ausländischer Waldbäume*);
d) auf Anfertigung eines Arbeitsplanes für die Anbau-Versuche mit ausländischen Holzarten durch die k. preuß. Versuchsanstalt.

Das von der Geschäftsleitung im Verfolge des Beschlusses ad a zu Ende des Jahres 1880 ausgegebene Formular zum Eintrage der Erhebungsergebnisse bezüglich des dermaligen Vorkommens der fremdländischen Holzarten hatte nachstehende Einrichtung:

*) Die Ausarbeitung des Planes ad c wurde gleichzeitig der k. württembergischen Versuchsanstalt übertragen.

Ort des Vorkommens: **Oberförsterei, Stadt-, Land-Gemarkung** ....

Allgemeine Lage: **Geographische Länge,** .... ° .... ′, **Breite** .... ° .... ′.

Holzart	Alter	Vorkommen im Walde: auf einer Fläche von		Vorkommen im Walde und zwar: a) als reiner Bestand		b) eingesprengt: 1) horstweise	b) eingesprengt: 2) stammweise	c) vereinzelt	Vorkommen: in Gärten	an Wegen	anderwärts	Standorts-Beschreibung: des Standortes Höhe über dem Meere m.	Boden neigt sich: schroff, steil, lehn, sanft, (eben)	Boden neigt sich: nach Himmelsrichtung	Des Bodens: Grundgestein	Bestandtheile	Tiefgründigkeit	Bindigkeit	Feuchtigkeit	Bemerkungen
		ha	d	ha	d	Die Einsprengung beträgt Zehntel des Bestandes (Rubr. 3)		Stammzahl (auf Fläche Rubrik 3)	Stammzahl											
Pin. strobus	63	6	0	—	—	—	0,1	—	—	—	—	30	sanft	NW.	Schwemml.	Lehm	mittelt f.	mild	frisch	(Beisp.)
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Unterschrift des Erhebers:

....

....

Zu Anfang des Jahres 1881 gelangte der von der k. preuß. Versuchsanstalt entworfene Arbeitsplan für die Anbau-Versuche mit ausländischen Holzarten zur Versendung an die einzelnen Landesversuchsanstalten — behufs der Kenntnißnahme, und bezw. zum Zwecke der Bekanntgabe allenfallsiger Abänderungsvorschläge. Hiebei war bemerkt, daß die endgiltige Feststellung des Textes in der nächsten Vereinssitzung zu erfolgen habe.

Demgemäß wurde die Berathung dieses Arbeitsplanes am 10. August 1881 bei der Vereinsversammlung zu Braunschweig gepflogen — und zwar mit dem Ergebnisse, daß der betreffende Entwurf — abgesehen von einigen unwesentlichen Abenderungen — seitens der Vereinsversammlung mit dem Seite 169 u. ff. zum Abdrucke gebrachten Texte einstimmige Annahme fand.

Nachdem im Frühjahre 1881 die Ergebnisse der statistischen Erhebung über das derzeitige Vorkommen fremdländischer Holzarten von den einzelnen Versuchsanstalten der getroffenen Vereinbarung gemäß an die k. pr. Versuchsanstalt einbefördert worden waren, wurde seitens der letzteren der k. pr. Oberförster und Dozent (nunmehrige Forstmeister) Weise zu Eberswalde mit der Sichtung und Verarbeitung des betreffenden Materials betraut. Der Genannte war denn auch bereits bei der Vereinsversammlung zu Braunschweig (10. bis 14. August 1881) in der Lage, ein Referat über den Gegenstand zu erstatten und die Drucklegung des Materials in nächste Aussicht zu stellen. Die betreffende Abhandlung erschien nun im Frühjahre 1882 unter dem Titel: „Das Vorkommnen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland. Nach amtlichen Erhebungen mitgetheilt von Weise, k. Oberförster zu Eberswalde. Berlin, 1882. Verlag von Julius Springer.“ Auf den Inhalt der Weise'schen Broschüre einzugehen, ist uns in Rücksicht auf den uns hier zur Verfügung stehenden Raum nicht möglich; wir beschränken uns deßhalb darauf, aus dem Vorworte der Abhandlung folgende bemerkenswerthe Stelle anzuführen: „Ueberall haben wir (äußert sich der Verfasser) bei Anstellung der Erhebungen das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden, und namentlich zeigte sich das in den reichlichen Angaben über die Wuchsverhältnisse. Es war dadurch möglich, auch dieses Gebiet in die Verarbeitung mit hineinzuziehen, obwohl es sich zunächst nur um das Vorkommen überhaupt und die vorliegenden Standortsverhältnisse handelte. Abschließend kann jedoch nach dieser Richtung die vorliegende Arbeit keineswegs sein, denn die Ausfüllung der Rubrik „Bemerkungen,“ welcher die Angaben entnommen sind, war vollständig freiem Ermessen anheimgestellt, und wenn auch viel, so ist doch nicht

Alles gegeben, was zur Beantwortung der Frage über die Wuchsverhältnisse nothwendig ist. Vielfach lautet das Urtheil zwar wenig ermuthigend und wird Gegner der Anbau-Versuche vielleicht in ihrer Meinung wesentlich bestärken, doch hat das natürlicher Weise nicht von der Veröffentlichung abhalten können." —

Bei der Vereinsversammlung zu Braunschweig wurde auch der von der k. pr. Versuchsanstalt entworfene Arbeitsplan für die Untersuchung des forstlichen Verhaltens ausländischer Holzarten einer Berathung unterstellt. Nach Vereinbarung einiger nicht belangreichen Aenderungen erfolgte seitens der Vereinsversammlung die einstimmige Annahme des betreffenden Arbeitsplanes mit dem nachfolgend unter Nr. XXIII (S. 191 ff.) abgedruckten Texte.

Wie oben erwähnt, wurde in der Vereinsversammlung zu Baden-Baden der Entwurf eines Arbeitsplanes und eines Arbeits-Vertheilungs-Planes für die Untersuchung des technischen Gebrauchswerthes des Holzes fremdländischer Waldbäume der k. württembergischen Versuchsanstalt übertragen. Letztere betraute ihrerseits mit der betreffenden Arbeit den k. Prof. Dr. Nördlinger. Verabredungsgemäß hätte nun auch über die fraglichen zwei Arbeitspläne in der Vereinsversammlung zu Braunschweig Berathung gepflogen und Beschluß gefaßt werden sollen. Da jedoch Prof. Dr. Nördlinger verhindert war, letzterer Versammlung anzuwohnen und die Vertretung bezüglicher Entwürfe persönlich zu übernehmen, gelangte lediglich eine von ꝛc. Nördlinger an die Geschäftsleitung eingereichte Skizze zur Berathung, in welcher derselbe die Ansichten über die Art, wie das Holz der zu untersuchenden Holzarten am zweckmäßigsten zu prüfen sein möchte, kurz niedergelegt hatte.

In der Annahme, daß das fragliche Nördlinger'sche Gutachten zum Abdrucke im Wortlaute vorerst nicht bereift und bezw. hiezu vom Autor nicht bestimmt sein möchte, wollen wir dasselbe — zum Zwecke der Vervollständigung der gegenwärtigen geschichtlichen Vorbemerkungen — im Nachstehenden lediglich dem wesentlichen Inhalte nach den verehrlichen Lesern bekannt geben.

Dr. Nördlinger sprach sich in seinem Gutachten folgendermaßen aus:

Es sei zu unterscheiden: einerseits zwischen Eigenschaften des Holzes, denen wissenschaftliche Bedeutung und auch ein gewisser technischer Werth nicht abzusprechen sei, und anderseits zwischen förmlich maßgebenden Eigenschaften, auf deren Grund allein die Einführung fremder Holzarten sich empfehlen lasse.

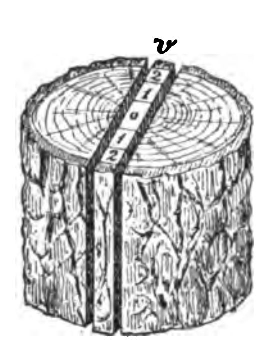
Zu den ersteren Eigenschaften zähle: Struktur, Härte, Spaltbarkeit, chemische Zusammensetzung und Brennkraft.

Als unvermeidlich zu erforschende, weil wesentliche Eigenschaften seien dagegen zu betrachten:

1) das specifische Grüngewicht und specifische Trockengewicht;
2) das Schwinden des saftreichen Holzes;
3) die Federkraft für Zug und Druck, und die daran sich reihende unelastische Streckung und Stauung, sowie Zug- und Druckfestigkeit;*)
4) die Dauer des Holzmaterials;
   endlich habe es
5) bei einer Anzahl hübsch gebauter Hölzer einigen gewerblichen Werth, dieselben auf ihre Polirbarkeit zu prüfen.

Von der Beschreibung der zur Untersuchung vorstehender Eigenschaften erforderlichen Apparate war in dem Gutachten Abstand genommen, dagegen verbreitete sich dasselbe über das zur Anstellung der Versuche nöthige Material wie folgt:

Der maßgebende Theil der Bäume sei deren Untertrumm. Wegen des großen Einflusses der Individualität empfehle es sich, wenn möglich je ein Trumm von zwei Bäumen einer Art der Prüfung zu unterwerfen. Eine Länge von 1,5 m erlaube — wenigstens bei nicht sehr schwachen Bäumen — alle nöthigen Versuchsstücke herzustellen. Diese hätten zu bestehen in zwei handlangen Rundstücken, abgesägt das eine am unteren und das andere am oberen Ende jedes Trummes und dazu bestimmt, um in diametraler Linie die verschiedenen Schichten des Holzkörpers auf specifisches Grüngewicht, auf Saftgehalt und specifisches Trockengewicht zu untersuchen. Auf der Stirnseite der Theile, in welche die durch die Axe herausgearbeitete Diele zu zerlegen sei, wären Dimensionen auftragbar, deren Wiedermessung nach erfolgter Austrocknung Radial- und Sehnen-Schwinden zu bestimmen erlaube. Die Ermittelung des Länge-



(v Versuchsstück für Bestimmung des spez. Gewichts.)

*) Auf die s. g. relative oder Horizontal-Festigkeit ist in Vorstehendem keine Rücksicht genommen und zwar, weil sie eine aus Zug- und Druckfestigkeit abgeleitete Kraft ist und dann, weil es zur Zeit noch an einer angemessenen Formel zu ihrer Berechnung fehlt.

schwindens könne an meterlangen Stäben stattfinden, welche behufs der Ermittelung der Zugfederkraft aus dem Haupttrumm zu erheben wären. Die Druckfederkraft mache die Anfertigung kleiner quadratischer Balken nothwendig, welchen bei verschiedenen Holzarten verschiedene Dimensionen zu geben seien. Zugfestigkeit und Druckfestigkeit könne nur an Probehölzern der nachstehenden Form ermittelt werden.

a (ca. 1/8 der natürlichen Größe) b



(„Nachdem die dünne Mitte solcher Holzstücke zum Zuge gedient hat, werden zum Zwecke der Zerstauung aus den dicken Enden a und b der Versuchsstücke Bälkchen gefertigt, welche zusammengenommen und zerstaut ein dem durch Zug erlangten vollständig vergleichbares Resultat liefern.")

Die unelastische Streckung des Holzes bis zum Bruch, und die entsprechende Stauung werde bei Gelegenheit der Prüfung der vorstehend erwähnten Eigenschaften erhoben.

Die Dauer des Holzes lasse sich an einem Gatter aus dünnen Stäben ermitteln, welches zur Vergleichung auch bekannte Holzarten erhalten müsse und in einem feuchtwarmen Keller aufzubewahren sei. Die Polirfähigkeit müsse direkt erprobt werden.

Werde auch die Ermittelung der sog. relativen oder Horizontalfestigkeit gewünscht, so könnten einige Stäbe von rechteckigem Querschnitte gefertigt und untersucht werden. —

Zu den oben besprochenen statistischen Erhebungen über das Vorkommen fremdländischer Holzarten in Deutschland glauben wir zum Schlusse der gegenwärtigen geschichtlichen Einleitung noch Folgendes bemerken zu sollen:

Das k. bayer. Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik erließ den öffentlichen Aufruf zur Betheiligung an der betreffenden Erhebung mit der Ausführung, daß es durchaus nicht genüge, nur die Staatsforstverwaltungsbehörden um die Vornahme der fraglichen Aufzeichnungen anzugehen, daß vielmehr auch die opferwillige werkthätige

11*

Mitwirkung der resp. standesherrlichen, gutsherrlichen und übrigen Privat-Forstverwaltungen, ebenso die Betheiligung der Besitzer größerer Park- und Gartenanlagen, der Baumschulenbesitzer, einzelner Botaniker von Fach u. s. w. nicht entbehrt werden könne, wenn der Zweck der statistischen Erhebung vollständig erreicht werden wolle — und daß deshalb an alle eben erwähnten Kategorien von p. t. Behörden und Personen das Ersuchen um antheilige Förderung des Unternehmens gerichtet werde.

Der Erfolg dieses Aufrufes war ein überaus befriedigender, indem die aus allen Theilen Bayerns an das Bureau gelangten Aufzeichnungen 1017 einzelne Blätter des Erhebungsformulars füllten.

Das Bureau unterzog dieses umfangreiche Material nach Rückempfang von der Geschäftsleitung des Vereins einer gesonderten Sichtung und Zusammenstellung. Der Herausgeber dieses Werkes glaubt als Vorstand des Bureau's lediglich einer Pflicht gegenüber den an der Erhebung betheiligten Behörden und Personen zu genügen, wenn er im Nachstehenden ein kurzes „Resumé über die Ergebnisse der statistischen Erhebung bezüglich des Vorkommens fremdländischer Waldbäume in Bayern" zur Kenntniß bringt.

Was das Ergebniß der in Bayern angestellten Erhebung im Allgemeinen anbelangt, so dürfte dasselbe wesentliche neuere Erfahrungen über die Anbauwürdigkeit der in den Bereich der Untersuchung gezogenen Holzarten vorerst kaum an die Hand geben.

Mit Ausnahme von pinus strobus und pinus laricio ist bis heute in Bayern keine der fraglichen Holzarten in größerer Ausdehnung forstlich angebaut worden; erst in neuester Zeit finden einige derselben, wie Abies Douglasii, Ab. Nordmanniana, Cupressus Lawsoniana, Juniperus virginiana, Acer negundo, da und dort eingehendere Beachtung, was die an einzelnen Orten in Saat- und Pflanzkämpen erzogenen Vorräthe 1—5 jähriger Pflanzen beweisen.

In Park- und Gartenanlagen sind alle bezeichneten Holzarten theils mehr theils minder — und je nach dem einzelnen Standorte theils gut theils schlecht gedeihend — vertreten. Als absolut widerstandsunfähig gegen strenge Kälte hat sich keine derselben erwiesen; jedoch scheint das Wachsthum vieler durch Frostbeschädigungen gestört worden zu sein — namentlich ist Cupressus Lawsoniana, sowie Thuja gigantea den Einwirkungen des außergewöhnlich strengen Winters 1879/80 vielfach vollständig erlegen.

Pinus rigida findet sich in Bayern in Gärten bis zu einem Alter von 35 Jahren nur sehr vereinzelt; das einzige im Walde vorkommende

Exemplar fände sich im Revier Eibach des Forstamtes Laurenzi (zu Nürnberg) und wäre bereits hundert Jahre alt.

Pinus ponderosa und **pinus Jeffreyi** sind gleichfalls nur sehr schwach und nur in jugendlichem Alter vertreten.

Pinus strobus dagegen fand sowohl als gärtnerische Zier-, wie als forstliche Culturpflanze bereits seit circa 80 Jahren eine sehr häufige Verwendung und ist auf Böden der verschiedensten geognostischen Abstammung und in Meereshöhen von 100 bis 900 m in Bayern anzutreffen. Fast allgemein wird ihre Raschwüchsigkeit gerühmt, und namentlich ihre gute Verwendbarkeit zur Auspflanzung von Schlaglücken 2c. 2c. betont. In technischer Beziehung dagegen wird P. strobus als der gemeinen Kiefer nachstehend bezeichnet. Den Angriffen des Roth- und Rehwildes ist sie sehr ausgesetzt; von Insekten dagegen widerfährt ihr nach den vorliegenden Angaben keine außerordentliche Beschädigung. Von Geometra piniaria wurde sie im Reviere Laufamholz bei Nürnberg geradezu gemieden.

Die ältesten Weymouthskiefern-Orte von nennenswerther Ausdehnung finden sich im Revier Ansbach, nämlich circa 9 Hectar 80 jährigen Bestandes; ferner finden sich in den Revieren Alteglashütte 45 ar 45 jährig, Neuhaeusel 37 ar 22 jährig, Schöllkrippen 102 ar 16 jährig, Waldaschaff 300 ar 35 jährig, Windsheim 130 ar 17 jährig; allenthalben verbreitet ist P. strobus im Reviere Trippstadt, wo sie in der Mehrzahl der Waldabtheilungen theils horstweise beigemischt theils stammweise eingesprengt erscheint. In jüngster Zeit sind besonders im Forstamtsbezirk Freising, dann in mehreren unterfränkischen und Pfälzer Revieren Pflanzungen mit pinus strobus ausgeführt worden.

Die bezüglich der **Pinus laricio** eingekommenen Erhebungs-Ergebnisse dürften als völlig verläßig wohl deshalb nicht zu erachten sein, weil augenscheinlich die verschiedenen gemeinhin als „Schwarzkiefer" bezeichneten Pinus-Arten nicht immer auseinandergehalten blieben, und namentlich die ziemlich verbreitete Pinus austriaca vielfach mit Pinus laricio verwechselt worden sein dürfte. Beide letztere Arten scheinen in größerem Maßstabe erst seit circa 40 Jahren in Bayern eingeführt zu sein; inzwischen wurden auch mit diesen Pinus-Arten vielerlei Anbauversuche — wenn auch nicht mit gleichem Erfolge wie bei pinus strobus — in allen Theilen des Königreiches angestellt. An manchen Orten wird das Gedeihen von P. laricio als ein gutes bezeichnet, wie namentlich bezüglich eines 10 ha großen reinen Jungholzes von 24 Jahren im Reviere

Leidersdorf (Forstamts Amberg); meistens jedoch scheint P. laricio mit den Jahren rasch im Wuchse nachzulassen, sich im Schlusse zu lichten und dabei sehr in die Aeste auszubreiten. An vielen Orten dürften die vorhandenen Horste Reste früherer ausgedehnter Saaten oder Pflanzungen sein — vielleicht ein Beweis dafür, daß man dieser Holzart in waldbaulicher Hinsicht vielfach mehr zugemuthet hat, als sie leisten kann. Die ältesten in Bayern vorkommenden Exemplare dieser Holzart zählen 90 Jahre, sollen von vorzüglichem Wuchse sein und befinden sich im Schloßparke der Herren von Stauffenberg zu Greifenstein.

Ueber die mit **Abies Douglasii** zu erzielenden Anbau-Erfolge läßt sich auf Grund der bis jetzt in Bayern angestellten Culturversuche mit dieser Holzart noch nichts sagen. Dieselbe ist — abgesehen von ihrem häufigeren, vereinzelten Vorkommen in Parkanlagen rc. rc., wo sie sich bis zum circa 20jährigen Alter findet — im Walde dermalen nur 1—4jährig zu finden, und fast ausschließlich in Saat- oder Pflanzkämpen, wo ihr im Winter meist ein sorgfältiger Schutz zu Theil wird.

Hinsichtlich des Vorkommens der **Abies Nordmanniana** gilt dasselbe wie bezüglich Abies Douglasii. Das Gedeihen der P. Nordmanniana in Gärten wurde im abnormen Winter 1879/80 vielfach beeinträchtigt, und ihr Wachsthum im jugendlichen Alter erscheint allgemein als ein träges. Ein 90jähriger Baum von mittelmäßigem Wuchs — der älteste in Deutschland vorkommende — findet sich zu Greifenstein.

Picea sitchensis ist nur in wenigen jungen Exemplaren in Bayern vorhanden.

Cupressus Lawsoniana wird in einzelnen Exemplaren meist als gutwüchsig bezeichnet, hat jedoch durch die Winterkälte fast allenthalben in hohem Grade Schaden gelitten. Im Walde frei angebaut findet sie sich vorerst nur in den Revieren Freising und Kranzberg (Forstamts Freising); und ihr Anbau erfolgte auch dort erst in den letzten Jahren; sie soll übrigens bis jetzt in den genannten Revieren vorzüglich gedeihen.

Thuja gigantea hat bisher lediglich als Zierpflanze Verwendung gefunden; als solche hat sie sehr häufig den Einwirkungen der Winterkälte schlecht widerstanden, da sie in der Mehrzahl der Fälle ihres Vorkommens als „zurückgefroren," „vom Froste beschädigt," oder „im Winter 1879/80 vollständig erfroren" bezeichnet wird.

Dagegen dürfte **Juniperus virginiana** vollkommen winterhart zu nennen sein, da nicht nur die vielfach vorkommenden Exemplare in Gärten meist als wüchsig, gesund und unbeschädigt bezeichnet werden, sondern

namentlich auch forstliche Anbauversuche von beachtenswerther Ausdehnung befriedigende Erfolge aufweisen und zu Gunsten dieser Holzart sprechen. (In den freiherrl. von Faber'schen Waldungen bei Stein finden sich Juniperus-Culturen zu 4 ha 6 jährigen und 1,25 ha 11 jährigen Alters, welche bis jetzt gutes Gedeihen zeigen.)

Von den 3 **Acer**-Arten, welche in die Erhebung einbezogen waren, hat zur Zeit noch keine eine forstliche Verwendung im Großen gefunden. Dagegen kommen sämmtliche 3 Arten in Anlagen häufig, Acer negundo selbst sehr häufig vor; sie werden allgemein als in der Jugend raschwüchsig und gegen Frost nicht sehr empfindlich, sowie als schöne und stattliche Bäume im höheren Alter (das bei einzelnen Exemplaren bis 80 und 90 Jahre zählt) gerühmt.

Betula lenta ist als Zierbaum, meist jüngeren Alters, vereinzelt da und dort vorhanden.

Mit **Carya** wurden nur an 2 Orten nennenswerthe Anbauversuche von Erfolg gemacht; der eine im Revier Berg in der Oberpfalz, wo verschiedene Carya-Arten zusammen auf einer Fläche von 6 ar vor 18 Jahren angepflanzt wurden, welche zur Zeit guten Wuchs zeigen und die Beschädigungen des Winters 1879/80 vollständig überdauert haben; ein zweiter im Revier Großostheim bei Aschaffenburg, wo vor 8 Jahren 1800 Stück Carya alba in Buchenjungwüchse versetzt wurden, und ein energisches Wachsthum zeigen, jedoch der Beschädigung durch Wild ausgesetzt sind. — Außerdem findet sich vereinzelt Carya alba, amara aquatica, tomentosa, porcina da und dort in Gärten und Anlagen.

Fraxinus americana, mehrfach in Anlagen und Bosquets vorkommend und meist gut gedeihend, ist forstlich kaum angebaut.

Auch **Juglans nigra** ist nur an wenigen Orten im Walde zu treffen, außerhalb jedoch findet sie sich häufig bis zum 90 jährigen Alter als gut gedeihender, wüchsiger Baum, der die Wirkungen der Kälte wohl zu überstehen vermag. In der Landgemarkung Aschbach, Bezirksamts Bamberg II., soll sogar ein 200 jähriges Exemplar dieses Baumes stehen.

Ulmus americana ist im Walde gleichfalls nicht vorfindlich, dagegen als stattlicher Baum bis zu 90 Jahren mehrfach in Parkanlagen ꝛc. ꝛc. vorhanden und gegen Frostbeschädigungen nicht empfindlich.

Quercus alba wird nur als Zierpflanze in Gärten ꝛc. ꝛc. erwähnt. Auch **Quercus rubra** ist im Walde nur wenig angebaut, wenigstens noch nicht in bedeutenderer Ausdehnung, (nur im Reviere Kriegsfeld 1 ha) während sie als Zierbaum allenthalben bis zu 70—80 jährigem Alter

vorkommt. Unsere deutschen Eichenarten dürften von Q. alba und rubra an empfehlenden Eigenschaften kaum übertroffen werden.

Populus monilifera wird allgemein als sehr raschwüchsig bezeichnet. Ihr ausgedehnter Anbau wird namentlich vom Reichsrath Freiherrn von Faber in Stein unter Hinweis auf die mit dieser Holzart in Frankreich bereits erzielten Erfolge empfohlen. Forstlich angebaut findet sie sich einmal im Revier Echlishausen in Schwaben auf einer Fläche von 1 ha in 30—35 jährigem Alter und unterpflanzt mit Ulmen; ferner 14 jährig auf einer 11 ar großen Fläche im Gemeindewald von Hagenbach in der Rheinpfalz. Ein an letzterem Orte gemachter Versuch mit Ablegern auf nassem Boden war erfolglos.

Wie Eingangs bereits angedeutet, erscheinen im großen Ganzen bestimmte Schlußfolgerungen aus den angestellten Erhebungen auf die Anbauwürdigkeit der einzelnen bezüglichen Holzarten noch nicht zuläßig, da mit wenig Ausnahmen ihr Vorkommen im Walde ein zu unbedeutendes ist, um ihre spezifisch waldbaulichen Eigenschaften darnach beurtheilen zu können, und weil überdies das Alter der im Walde angebauten zu gering erscheint, um jetzt schon die Verwendbarkeit des Holzes in technischer Beziehung bemessen zu können. —

XXII.

Arbeitsplan

für die

Anbauversuche mit ausländischen Holzarten.

(Festgestellt bei der Berathung zu Braunschweig im August 1881.)

I. Allgemeine Bemerkungen.

1. *Zweck.*

Die Anbau-Versuche bezwecken, die Anbauwürdigkeit ausländischer Holzarten durch Erforschung ihres waldbaulichen Verhaltens und ihrer Erträge festzustellen.

Für die Ausführung der Anbauversuche, die Buchführung über dieselben, sowie für die Verarbeitung und Veröffentlichung ihrer Ergebnisse sind maassgebend:

Der von dem Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten festgestellte allgemeine Arbeitsplan für forstliche Kulturversuche, und

die Ergänzung und Abänderung desselben durch die nachfolgenden Bestimmungen.

2. *Holzarten.*

Die anzubauenden Holzarten zerfallen in zwei Klassen.

Es gehören an:

der I. Anbauklasse:

Pinus rigida (Miller), Pechkiefer,

Abies Douglasii (Lindley), Douglastanne,

Abies Nordmanniana (Steven, Link), Nordmannstanne,
Carya alba (Nuttal), Weisse Hickory,
Juglans nigra (Linné), Schwarze Wallnuss; —

der II. Anbauklasse:

Pinus ponderosa (Douglas), Gelbe Kiefer,
Pinus Jeffreyi (Oreg. comm.), Jeffrey's Kiefer,
Pinus Laricio (Poiret), var. corsicana, Korsische Schwarz-Kiefer,
Picea Sitchensis (Carrière), Sitcha-Fichte,
Cupressus Lawsoniana (Murray), Lawsons-Cypresse,
Thuja Menziesii (Douglas), Riesen-Lebensbaum,
Juniperus virginiana (Linné), Virginischer Wachholder,
Acer californicum (Torrey, Gray), Kalifornischer Ahorn,
Acer saccharinum (Wangenheim), Zuckerahorn,
Acer dasycarpum (Ehrhart), Weisser Ahorn,
Fraxinus pubescens (Lamarck), Rothesche,
Betula lenta (Linné), Hainenblättrige Birke,
Carya amara (Michaux), Bitternuss-Hickory,
Carya tomentosa (Nuttal, Michaux), Weichhaarige Hickory,
Carya porcina (Nuttal, Michaux), Glattblättrige Hickory,
Quercus rubra (Linné), Rotheiche,
Populus serotina (Th. Hartig), Späte canadische Pappel,
Populus monilifera (Aiton), Gemeine canadische Pappel.

Die Ausdehnung der Anbauversuche auf andere, namentlich japanische Holzarten bleibt vorbehalten.

3. Same.

Die Beschaffung ausländischen Samens erfolgt aus einer gemeinsamen Quelle und zwar bis auf Weiteres durch den Baumschulenbesitzer John Booth zu Klein-Flottbeck bei Altona, die Beschaffung inländischen Samens durch Vermittelung der Landes-Versuchs-Anstalt.

Bei den Samenlieferungen ist die Herkunft des Samens und dessen muthmassliche Keimfähigkeit in Procenten anzugeben. Den Verwaltern der Reviere, in welchen die Pflanzen-Erziehung, bzw. die Bestandsanlagen stattfinden, wird hierüber von der Landes-Versuchs-Anstalt Mittheilung gemacht.

Ueber die Vertheilung des ausländischen Samens an die Versuchs-Reviere bestimmt die Landes-Versuchs-Anstalt.

Der Same ist unmittelbar nach seiner Ankunft auf den Versuchs-Revieren auszupacken und bis zur Aussaat in der unter II. für die einzelnen Holzarten angegebenen Art aufzubewahren.

Die für die einzelnen Holzarten angegebenen Samenmengen beziehen sich auf volle (100%) Keimfähigkeit.

Die wirkliche Keimfähigkeit ist für jede Samenlieferung möglichst auf den Versuchs-Revieren durch Keimproben in Procenten der vollen Keimfähigkeit festzustellen und in den Versuchsheften anzugeben.

Die zur Aussaat gelangenden Samenmengen sind einerseits nach den Normalsätzen für volle Keimfähigkeit, andererseits nach den Procentsätzen der wirklichen Keimfähigkeit, oder, sofern die Keimproben nicht rechtzeitig beendet werden konnten, nach den Procentsätzen der muthmasslichen Keimfähigkeit zu bemessen.

4. *Pflanzmaterial.*

Die Beschaffung des Pflanzmaterials geschieht der Regel nach durch Erziehung in denselben Revieren, in welchen die Anbauversuche gemacht werden.

Um eine zweckmässige Verwendung des erzogenen Pflanzmaterials sicher zu stellen, ist in jedem Jahre von den Verwaltern aller derjenigen Reviere, aus denen Pflanzmaterial an andere Reviere abgegeben werden kann, eine nach Holzarten, Pflanzensortimenten und Pflanzenzahl aufzustellende Nachweisung der abgebbaren Pflanzen an die Landes-Versuchs-Anstalt einzureichen. Die zur Abgabe verfügbaren Pflanzenmengen werden sodann von der Landes-Versuchs-Anstalt zusammengestellt und den Verwaltern sämmtlicher Versuchs-Reviere mitgetheilt.

An Pflanzen-Sortimenten sind nach der Grösse zu unterscheiden:

Kleinpflanzen unter 0,2 m (Jährlinge, 2jährige Pflanzen etc.),
Halbloden von 0,2 m bis unter 0,5 m,
Loden „ 0,5 „ „ „ 1 „
Starkloden „ 1 „ „ „ 1,5 „
Halbheister „ 1,5 „ „ „ 2 „

Heister von 2 m bis unter 2,5 m,
Starkheister über 2,5 m.

Das Stecklings-Material für den Anbau von Populus serotina und monilifera (II, 22,23) wird durch Vermittelung der Landes-Versuchs-Anstalt beschafft.

5. *Pflanzenerziehung.*

Die Pflanzenerziehung erfolgt der Regel nach in ständigen Forstgärten, möglichst in der Nähe von den Wohnorten der Aufsichts-Beamten, von Eisenbahn-Stationen und von den Orten der Düngerbeschaffung.

Die Bodenbearbeitung der Saat- und Pflanzbeete ist bei neuen Anlagen thunlichst längere Zeit vor der Saat oder Pflanzung, bei Frühjahrs-Kulturen spätestens im Herbst zuvor zu bewirken. Auf losem Sandboden ist der durch die Bearbeitung gelockerte Boden unmittelbar vor der Aussaat oder Verschulung etwa durch Antreten zu dichten.

Für gehörige Düngung ist zu sorgen.

Wildbeschädigungen sind durch Zäune abzuwehren, frostempfindliche Holzarten während der Spätfrostperiode im Frühjahr, namentlich im ersten Lebensjahre, durch Deckgitter, Steckreisig oder hoch über den Beeten angebrachtes Deckreisig zu schirmen.

Zum Schutze gegen Vögel und Mäuse wird bei Nadelholz-Sämereien das Einreiben des Samens mit Blei-Mennige empfohlen.

Für Reinhaltung der Beete von Unkraut ist zu sorgen.

Samenmenge, Stärke der Erdbedeckung des Samens, Art und Zeit der Aussaat, Verschulungs-Verband sind bei den einzelnen Holzarten angegeben.

6. *Bestands-Anlage.*

Die Bestands-Anlagen sollen nach den unter II bei den einzelnen Holzarten gegebenen Vorschriften erfolgen in reinen und gemischten Beständen, ferner

auf grösseren Kahlflächen, in Schirmschlägen und in Löcherkahlflächen (Kahlschlägen, Bestandslücken u. s. w.).

Als Mischhölzer sind vorzugsweise die einheimischen Hauptholzarten: Kiefer, Fichte, Tanne, Buche zu wählen.

In Bezug auf die räumliche Anordnung der Holzarten-Mischung sind anzuwenden:

theils Wechselreihen, bei denen die eine Holzart mit der anderen reihenweise abwechselt,

theils dreireihige Gürtel, bei denen je drei Reihen der einen Holzart mit je drei Reihen der andern wechseln,

theils weitständige Einzelmischung, bei welcher die ausländischen Holzarten in einem Verbande von 3—4 m mit bodenschirmendem Zwischenholze (Schlagholz im Mittelwalde oder mit in engem 1 bis 1,2 m Verbande anzubauenden einheimischen Mischhölzern) wechseln.

Auf grösseren Kahlflächen (Kahlschlägen und Oedflächen) sind die Versuchsflächen in einer Grösse von mindestens 25 ar anzulegen. Die Flächenangaben schliessen hier, wie überall, die in dem allgemeinen Arbeitsplane für forstliche Cultur-Versuche vorgeschriebenen Umfassungsstreifen (Isolirungsstreifen) ein.

Der Anbau in Schirmschlägen hat hauptsächlich in Kiefernbeständen stattzufinden, einerseits in Kiefern-Baumholzbeständen mit beabsichtigtem allmähligen Abtriebe des Kiefern-Schirmbestandes (Hauptverjüngung), anderseits nach vorheriger starker Durchforstung in Kiefern-Stangenhölzern behufs Begründung eines bodenschirmenden Unterstandes (Unterbaubetrieb). Auch hier sind die Versuchsflächen in einer Grösse von mindestens 25 ar anzulegen.

Löcherkahlflächen finden Anwendung theils in Buchen- oder Tannen-Vorbereitungs- und Samenschlägen, theils in Kiefern-Hochwaldbeständen, theils endlich in Mittelwaldungen behufs Nachzucht des Oberholzes zwischen bodenschirmendem Schlagholze. Die ausserhalb der Traufe anzulegenden Kulturflächen sollen mindestens 10 ar enthalten.

Der Anbau ist mit Ausnahme der Carya-, Juglans- und Populus-Arten ausschliesslich durch Pflanzung von bewurzelten, theils unverschulten, theils verschulten kleineren und grösseren Pflanzen nach den üblichen Pflanzmethoden zu bewirken.

Bei den Carya- und Juglans-Arten (II 16 bis 20) sind mit Rücksicht auf die starke Entwickelung der Pfahlwurzel in der Jugend vorzugsweise Bestandssaaten in tief gelockertem Boden zu wählen.

Empfehlenswerth sind dabei Riefensaaten in 0,5 m breiten, 2 m von Mitte zu Mitte entfernten Riefen. Ausserdem sind Plätzesaaten in 0,5 m im Quadrat grossen, 1,5 m von Mitte zu Mitte entfernten, tief bearbeiteten Plätzen anzuwenden. Die Bodenbearbeitung hat bei Bestandssaaten in gleicher Weise wie bei den Saatbeeten längere Zeit vor der Saat stattzufinden.

Der Anbau von Populus serotina und monilifera (II 22 und 23) erfolgt durch Stecklingspflanzung.

Als Pflanzverbände werden empfohlen:

bei Jährlingspflanzungen ein Reihenverband von 1,2 und 0,6 m,
bei sonstigen Kleinpflanzen, Halbloden und Loden ein Dreiecks- oder Quadratverband von 1,2 m oder ein Reihenverband von 2 m und 1 m,
bei Starkloden, Halbheistern und Pappel-Stecklingen ein Dreiecks- oder Quadratverband von 1,5 bis 2,0 m,
bei Heistern und Starkheistern ein Verband von 3 bis 4 m mit füllendem Zwischenholze.

Im Uebrigen wird in Betreff der Kulturarten und Kulturverbände auf die bei den einzelnen Holzarten unter II gegebenen Bestimmungen verwiesen.

Den mit der Ausführung der Anbau-Versuche beauftragten verwaltenden Beamten bleibt es überlassen, auch andere als die in diesem Arbeitsplane vorgeschriebenen Kulturversuche in Bezug auf Bestandsart, Grösse der Versuchsfläche, Kulturart und Kulturverband vorzunehmen. Die darüber anzufertigenden Pläne sind aber vorher der Landesversuchsanstalt zur Genehmigung vorzulegen.

Dasselbe gilt in Bezug auf das Verfahren der Pflanzenerziehung.

7. Bestandspflege und Bestandsschutz.

Bestandssaaten von Carya- und Juglans-Arten sind durch Behacken der Riefen und Plätze in den ersten Jahren zu pflegen.

Fehlstellen sind rechtzeitig mit gleichartigem und thunlichst mit gleichalterigem Pflanzmaterial nachzubessern.

Für gedeihliche Entwickelung der angebauten Ausländer ist durch Läuterungshiebe von verdämmendem Zwischenholze und durch rechtzeitige Durchforstungen zu sorgen.

Wildbeschädigungen sind durch Einfriedigung der Versuchsflächen abzuhalten.

8. *Buchführung.*

In jedem Versuchsreviere sind unter Benutzung des Formulars 1 zu dem allgemeinen Arbeitsplane für forstliche Kulturversuche anzulegen und fortzuführen:

a) Für die Pflanzenerziehung einer jeden Holzart je ein Versuchsheft.

b) Für jede Versuchsfläche jeder anzubauenden, ausländischen Holzart ein Versuchsheft.

Es sind beizufügen:

c) Den Versuchsheften ad a und b die nach der Anleitung für die Untersuchungen über das forstliche Verhalten der ausländischen Holzarten auszufüllenden Uebersichten.

d) Den Versuchsheften ad b eine die Lage der Versuchsflächen darstellende Handzeichnung mit Massstab oder Massangaben.

Die Formulare zu den Versuchsheften ad a und b, sowie zu den Uebersichten ad c werden von der Landes-Versuchs-Anstalt geliefert.

Die Versuchshefte, Uebersichten und Handzeichnungen für die gesammte, eine und dieselbe Holzart betreffende Pflanzenerziehung und für alle derselben Holzart angehörigen Versuchsflächen sind in jedem Reviere zu einem Versuchsbande zu vereinigen.

Am 1. Januar eines jeden Jahres sind nach vorheriger Eintragung der Versuchsergebnisse des abgelaufenen Kulturjahres die Versuchsbände eines jeden Reviers der Landes-Versuchs-Anstalt zur Anlegung und Ergänzung des dort zu führenden Nebenexemplars einzureichen.

Am 1. März eines jeden Jahres werden seitens der einzelnen Landes-Versuchs-Anstalten die nach Muster 2 des allgemeinen Arbeitsplanes über forstliche Kulturversuche anzufertigenden Uebersichten über die im verflossenen Kulturjahre ausgeführten Anbauversuche mit ausländischen Holzarten der Geschäftsleitung des Vereins der deutschen forstlichen Versuchsanstalten übersandt.

9. *Die Verarbeitung und Veröffentlichung*

der durch die Anbau-Versuche erzielten Ergebnisse ist Sache der Preussischen Versuchsanstalt.

II. Die einzelnen Holzarten.

I. Pinus rigida (Miller) [Pitch Pine]. Pechkiefer.

I. Anbauklasse.

Eingeführt 1759.

Waldbauliches Verhalten.

Genügsam, selbst auf geringem Sandboden; liebt frischen und feuchten, erträgt trocknen und nassen Boden, auch Ueberfluthung durch Seewasser. Wahrscheinlich zum Anbau von Dünen geeignet.

Winterhart. Unempfindlich gegen Spätfröste.

Lichtholzart.

Frühzeitig (schon mit 10 Jahren) samentragend.

Ausschlagfähig.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei der gemeinen Kiefer, an kühlen, weder feuchten noch trockenen Orten, 0,3 m hoch gelagert, mit zeitweiser (wöchentlicher) Umlagerung.

Pflanzen-Erziehung.

Wie bei Pinus sylvestris.

a. In Rillensaatbeeten mit 15 bis 20 cm entfernten, eingedrückten Rillen.
   Aprilsaat. 1 kg pro ar. 5 bis 6 mm Erdbedeckung.
b. In Pflanzbeeten zur Erziehung 2jähriger, ballenloser Kiefern.
   Verschulung 1 jährig, in Reihen mit 15 bis 20 cm Reihenweite, 10 cm Pflanzweite in den Reihen.

Bestands-Anlage.

Wie bei Pinus sylvestris.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen.
b. Als Mischholz mit Kiefern, Fichten oder Tannen, in Wechselreihen oder 3 reihigen Gürteln auf Kahlflächen.
c. Als Ausschlagholz zur Erziehung von Waldmänteln.
   Frühjahrspflanzung von Jährlingen und von 2 jährigen verschulten Kiefern in 0,4 m tief bearbeitetem Boden.

2. Pinus ponderosa (Douglas) [Yellow Pine]. Gelbe Kiefer.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1826.

Waldbauliches Verhalten.

Genügsam. Liebt tiefgründigen, lehmigen Sandboden. Meist winterhart. Keimlinge empfindlich gegen Spätfrost.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzenerziehung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1), jedoch mit 2 kg Samen pro ar und etwa 7—9 mm Erdbedeckung in Saatbeeten. Schirmen in der Keimungsperiode rathsam.

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen.
b. Als Mischholz mit Kiefern, Fichten oder Tannen in Wechselreihen oder 3 reihigen Gürteln auf Kahlflächen oder auf Kiefern-, Buchen- oder Tannen-Löcherhieben. Kulturart wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

3. Pinus Jeffreyi (Engelmann, Murray, Balfour). Jeffrey's Kiefer.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1852.

Waldbauliches Verhalten.

Bodenvag. Genügsam. Liebt Sandboden, erträgt bindigen Boden.

Winterhart.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestandsanlage.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1), jedoch mit 4 kg Samenmenge pro ar und 8 bis 12 mm Erdbedeckung.

4. Pinus Laricio (Poiret), var. corsicana. Korsische Schwarzkiefer.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Bodenvag. Genügsam. Liebt Kalkboden, tiefen, lockern, frischen Boden, erträgt flachen, felsigen, verödeten, dürren und

feuchten, leichten und strengen Boden. Bodenverbessernd durch starken Nadelabwurf, unterdrückt die Heide.

Im Flachlande, Hügellande, unteren und oberen Berglande (Fichtenregion).

Leidet mitunter durch Frost, jedoch ohne völlig zu erfrieren.

Erträgt wenig Schatten.

Mit 20 Jahren samentragfähig.

Leidet durch Schneebruch, soll im Gegensatze zu der österreichischen Schwarzkiefer (Pinus austriaca) dem Wildverbiss nicht unterworfen sein.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Pflanzen-Erziehung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen, hauptsächlich zur Wiederbewaldung flachgründiger, verödeter, unter Dürre leidender, schwierig aufzuforstender Flächen, namentlich auf Kalkboden.

b. Als Mischholz mit Kiefern in Wechselreihen oder dreireihigen Gürteln auf Kahlflächen mit geringem und mittelmässigem Boden.

Kulturart wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

5. **Abies Douglasii** (Lindley). Douglas-Tanne.

I. Anbauklasse.

Eingeführt 1826.

Waldbauliches Verhalten.

Genügsam (auf Dünensand); liebt losen und milden, durchlässigen, frischen Boden, gedeiht auf trocknem Boden, erträgt strengen, verhält sich ungünstig auf feuchtem und nassem Boden.

In der Regel winterhart, mehrfach jedoch auch durch Winterkälte stark beschädigt; wegen späten Austreibens ziemlich geschützt gegen Spätfröste. Widerstandsfähig gegen die Einwirkung des Windes (Windschutzholz an Küsten).

Anscheinend Schattenholz.

Im Höhenwuchse der Fichte, Kiefer und Weymouthskiefer voraneilend.

Frühzeitig (mit 25 Jahren) Zapfen tragend.

Dem Wildverbiss wenig ausgesetzt.

Dichtständig.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Pflanzen-Erziehung.

a. In Rillensaatbeeten zu 2jährigen Sämlingen, bei üppiger Entwickelung auch schon 1jährig verwendbar. Aprilsaat. 1,5 kg pro ar. 4 bis 6 mm Erdbedeckung.

b. In Pflanzbeeten zur Erziehung 2jähriger, ballenloser Pflanzen. Verschulung 1jährig in Reihen mit 20 cm Reihenweite, 10 cm Pflanzenweite.

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen, in Kiefern-Schirmschlägen, in Kiefern-, Tannen- und Buchen-Löcherschlägen.

b. Als Mischholz mit Kiefern, Fichten, Tannen oder Buchen in Wechselreihen oder dreireihigen Gürteln auf Kahlflächen, in Kiefern-Schirmschlägen, Kiefern-, Tannen- und Buchen-Löcherschlägen.

c. Versuchsweiser Unterbau in Kiefern, starken (50jähr.) Stangenhölzern, nach vorheriger starker Durchforstung (Unterbaubetrieb).

Frühjahrspflanzung mit 2jährigen Sämlingen oder mit 2jährigen verschulten ballenlosen Pflanzen in 0,4 m tief gelockertem Boden.

6. Abies Nordmanniana (Steven, Link). Nordmanns-Tanne.

I. Anbauklasse.

Eingeführt 1845.

Waldbauliches Verhalten.

Macht mittlere Ansprüche an die Bodennährfähigkeit, ist genügsamer als Buche und Weisstanne, begehrlicher als Kiefer, steht

etwa der Fichte in dieser Hinsicht gleich; — gedeiht auf lockerem und strengem, auch frischem und feuchtem Boden, erträgt trocknen, meidet nassen Boden.

Im Flach- und Berglande (Fichtenregion). Meist winterhart. Gegen Spätfröste wegen später Triebentwicklung wenig empfindlich.

Schattenholzart.

Dem Wildverbiss stark ausgesetzt.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida.

Pflanzen-Erziehung.

Aehnlich der Weisstanne. In Saat- und Pflanzbeeten zu 4 bis 5 jährigen, einmal verschulten, ballenlosen Pflanzen.

a. Rillensaatbeete; möglichst frühzeitige Aussaat, thunlichst bald nach Ankunft des Samens. 2 kg pro ar. 1 bis 1,5 cm Erdbedeckung.
Schirmen während der Keimungs-Periode rathsam.

b. Pflanzbeete. Verschulung 2 jährig, in Reihen mit 24 cm Reihenweite, 10 cm Pflanzweite.

Bestands-Anlage.

In denselben Bestandsformen (a bis c) wie bei Abies Douglasii (Nr. 5).

Löcherpflanzung im Frühjahr und Herbst mit 4 bis 5 jährigen verschulten, ballenlosen Einzelpflanzen.

7. Picea Sitchensis (Carrière) [Pinus Menziesii Douglas; Abies Sitchensis Bongard]. Sitcha-Fichte.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1831.

Waldbauliches Verhalten.

Liebt frischen, sandig-thonigen, erträgt strengen Boden.

Meist winterhart.

Durch stachlige Benadelung gegen Wildverbiss geschützt.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Pflanzen-Erziehung.

In Saat- und Pflanzbeeten zu 3 bis 4jährigen verschulten, ballenlosen Einzelpflanzen.

a. Rillensaatbeete. Aprilsaat. 1 kg pro ar. 3 bis 4 mm Erdbedeckung.

b. Verschulung 2jährig, in Reihen mit 20 cm Reihenweite, 10 cm Pflanzweite.

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen, in Kiefern-, Tannen- und Buchen-Löcherschlägen.

b. Als Mischholz mit Kiefern, Fichten, Tannen oder Buchen in Wechselreihen oder dreireihigen Gürteln auf Kahlflächen, in Kiefern-, Tannen- und Buchen-Löcherschlägen.

Löcherpflanzung mit 4jährigen, verschulten Einzelpflanzen.

8. Cupressus Lawsoniana (Murray). Lawsons-Cypresse.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1854.

Waldbauliches Verhalten.

Gedeiht auf trockenem, durchlassendem, sandigem Boden. Feuchter Boden ist zu vermeiden.

Widerstandsfähigkeit gegen Winterkälte (vielleicht nach der Provenienz des Samens) verschieden, — bald winterhart, bald durch Frost mehr oder weniger stark beschädigt. Gegen Spätfröste wenig empfindlich.

Das wohlriechende Holz wird von Insekten nicht angegriffen.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Pflanzen-Erziehung.

In Saat- und Pflanzbeeten zu verschulten, ballenlosen Halbloden.

a. Vollsaatbeete. Aprilsaat. 1 kg Samen pro ar. 3 bis 6 mm Erdbedeckung.

b. Verschulung 2jährig in Reihen mit 20 und 10 cm Verband.

Bestands-Anlage.

Wie bei der Sitcha-Fichte (Nr. 7).

9. Thuja Menziesii (Douglas) [Th. plicata Lamb. Th. gigantea Hook. Th. Lobbii, Hortorum]. Riesen-Lebensbaum.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1854.

Waldbauliches Verhalten.

Gedeiht auf leichtem und strengem Boden, liebt feuchten und frischen, erträgt trocknen Boden.

Hat sich meist winterhart gezeigt. Vereinzelt sind indessen selbst ältere Exemplare im Winter 1879/80 durch Frost getödtet.

Raschwüchsig.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei Pinus rigida (Nr. 1).

Pflanzen-Erziehung.

a. Vollsaatbeete mit 1 kg pro ar, 2 bis 4 mm Erdbedeckung
b. Verschulung 2 jähriger Sämlinge in Reihen mit 20 und 10 cm Verband.

Bestandsanlage.

Wie bei der Sitcha-Fichte (Nr. 7).

10. Juniperus virginiana (Linné). Virginischer Wachholder, (Rothe Ceder).

II. Anbauklasse.

Eingeführt seit 1664.

Waldbauliches Verhalten.

Bodenvag. Liebt frischen und feuchten, erträgt trocknen Boden, gedeiht auf losem und strengem Boden, bevorzugt Kalkboden; recht wüchsig auf frischem, humosem Lehmboden.

Fast überall völlig winterhart; hat sich in Norddeutschland nur mitunter empfindlich gegen Spätfrost gezeigt.

Erträgt Schatten.

Same liegt über.

Erfordert grosse Sorgfalt, namentlich Feuchthaltung der Wurzeln beim Verpflanzen.

Dem Wildverbiss ausgesetzt.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei der Hainbuche, 1 Jahr lang (bis zum 2. Frühjahre nach der Samenreife) eingeschlagen in 30 cm tiefen Gräben, 15 cm hoch gelagert und ebenso hoch mit Erde bedeckt.

Pflanzen-Erziehung.

a. In Rillensaatbeeten (20 cm Rillenweite). Erdbedeckung 8 bis 12 mm, Samenmenge 2 kg pro ar. Anlage der Saatbeete im Seitenschatten eines südlich vorliegenden Bestandes, oder Beschirmen derselben durch Nadelholzreisig oder Deckgitter ist empfehlenswerth.

b. Verschulung 1 jährig, bei schwach entwickelten Pflanzen 2 jährig, in Reihen mit 20 und 10 cm Verband; auf bindigem Boden zur Ballenerziehung in 25 cm Quadratverband.

Bestands-Anlage.

Zur Erziehung von Bleistiftholz, in reinen Beständen auf Kahlschlägen, Kiefern-, Tannen- und Buchen-Löcherschlägen und in lichten Kiefern-Schirmschlägen, mit verschulten ballenlosen Einzelpflanzen, auf bindigem Boden mit Ballenpflanzen.

11. Acer californicum (Torrey, Gray) [Acer negundo californicum, — nicht Acer negundo L]. Kalifornischer Ahorn.

II. Anbauklasse.

Vor etwa 20 Jahren eingeführt.

Ausserordentlich raschwüchsig in der Jugend. Mitunter durch Frost beschädigt. Brauchbar als Ausschlagholz. Sonstige Erfahrungen über waldbauliches Verhalten fehlen.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen Erziehung mit 1 jähriger Verschulung, und Bestands-Anlage wie bei Acer saccharinum (Nr. 12).

12. Acer saccharinum (Wangenheim) [A. nigrum, Michaux]. Zuckerahorn.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1735.

Waldbauliches Verhalten.

Macht mittlere Ansprüche an die Bodenkraft, liebt frischen und feuchten Boden, gedeiht auf tiefem und mitteltiefem, auf mildem und strengem Boden,

Völlig winterhart.

Trägt frühzeitig (mit 15 Jahren) und fast jährlich Samen.

Samen-Aufbewahrung.

An kühlen, weder trockenen noch feuchten Orten 0,3 m hoch gelagert, zweckmässig vermengt mit Sand, mit wöchentlicher Umlagerung.

Pflanzen-Erziehung.

Zu verschulten Starkloden und Halbheistern.

a. Rillensaatbeete mit Breitrillen, 1,5 kg Samen pro ar, 1 bis 1,5 cm Erdbedeckung.

Herbstsaat (am sichersten) oder zeitige Frühjahrssaat. Schirmen während der Zeit der Spätfröste.

b. Verschulung 1jährig und 2jährig, in 0,4 m Quadratverband.

Bestands-Anlage.

a. Als Mischholz mit Buchen, Kiefern, Fichten oder Tannen in Wechselreihen auf Kahlflächen, Buchen-, Tannen- oder Kiefern-Löcherschlägen.

b. Als Oberholz im Mittelwalde in weitständiger Einzelmischung zwischen Schlagholz auf Löcherhieben.

Starke Loden- und Halbheister-Pflanzung.

13. Acer dasycarpum (Ehrhart). Weisser Ahorn. Silberahorn.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Ziemlich genügsam, auf feuchtem und trocknem, auf losem und strengem Boden.

Völlig winterhart.

Von sehr lebhaftem Wuchse in der Jugend; als Baumholz häufig sperrig.

Frühzeitig (mit 35 Jahren) und fast jährlich Samen tragend. Reife des inländischen Samens Ende Juni.

Leicht verpflanzbar.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie beim Zucker-Ahorn (Nr. 12), jedoch Aussaat im Sommer, sobald als möglich nach der Samenreife.

14. Fraxinus pubescens (Lamarck). Rothesche.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Gedeiht auch auf strengem, trockenem Boden.

Same liegt nicht über.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie beim Zuckerahorn (Nr. 12).

15. Betula lenta (Linné). Hainenblättrige Birke.

II. Anbauklasse.

Eingeführt 1759.

Waldbauliches Verhalten.

Erfahrungen beschränkt. Auf mildem und strengem, auch flachgründigem Boden.

Hat sich fast überall unempfindlich gegen Frost erwiesen.

Rasche Jugend-Entwickelung.

Der Beschädigung durch Hasen ausgesetzt.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei der Birke, in kühlen, weder trockenen noch feuchten Räumen, dünn (20 cm) aufgeschichtet, mit wöchentlicher Umlagerung.

Pflanzen-Erziehung.

Wie bei der Birke, in Vollsaatbeeten mit thunlichst frühzeitiger Aussaat, womöglich unmittelbar nach Ankunft des Samens. Aussaat von 2 kg pro ar mit geringer (bis 1 mm starker) Erdbedeckung und Frischhaltung der Saatbeete bis zur Keimung, sowie mit 1 bis 2 jähriger Verschulung in 0,3 m Quadratverband.

Bestands-Anlage.

Mit verschulten, ballenlosen Einzelloden in reinen Beständen auf Kahlflächen.

16. Carya alba (Nuttal, Miller) [Juglans alba Michaux und C. ovata Miller]. Weisse Hickory.

I. Anbauklasse.

Eingeführt 1629.

Waldbauliches Verhalten.

Ziemlich begehrlich; nicht auf armem Boden, — erfordert tiefen oder mitteltiefen Boden, liebt feuchten, gedeiht auf frischem und nassem, meidet trocknen Boden, — erträgt strengen Boden.

Meist, namentlich in Süd- und Westdeutschland, widerstandsfähig gegen Winterkälte und Spätfrost.

Sehr starke Entwickelung der Pfahlwurzel (bis zu 1 m Länge) in den ersten Jahren, daher schwer verpflanzbar, — im späteren Alter starke, weit verbreitete Seitenwurzeln, — anfangs langsamer, später lebhafter Höhenwuchs, lang- und starkschäftig, vollholzig, — etwas Schatten ertragend, — frühzeitig (mit 30 Jahren) samentragfähig, — grosse Ausschlagsfähigkeit, — dem Wildverbiss ausgesetzt.

Samen-Aufbewahrung.

In kühlen, weder trockenen noch feuchten Räumen, 0,3 m hoch gelagert, zweckmässig vermengt mit Sand.

Pflanzen-Erziehung.

a. Saatbeete in 30 cm weit entfernten Rillen, in denen die Nüsse (auf 6 cm 1 Nuss) zu legen und 4 bis 5 cm stark zu bedecken sind. 40 lit. pro ar Saatfläche. Möglichst zeitige Frühjahrssaat. Schutz gegen Mäuse. Schirmen in der Spätfrostperiode rathsam.

b. Verschulung 1 jährig in 40 cm Quadrat-Verband, nach Kürzung der Pfahlwurzel auf etwa 20 cm.

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen auf Kahlflächen.

b. Als Mischholz mit Buchen, Tannen oder Kiefern auf Kahlflächen, in Buchen-, Tannen- oder Kiefern-Löcherschlägen, und in lichten Kiefern-Schirmschlägen.

c. Als Oberholz im Mittelwalde auf Löcherschlägen.

Anbau in der Regel durch zeitige Frühjahrsaat mit (0,4 m) Bodenlockerung, 4 bis 5 cm Erdbedeckung, auf etwa 10 cm eine

Nuss; bei Riefensaat in 0,5 m breiten, 1,5 m im Lichten entfernten, in einer Mittelrille zu besäenden Riefen, 3,5 Hektoliter; — bei Plätzesaat in 0,5 m im Quadrat grossen, 1 m im Lichten entfernten, mit je 4 bezw. 5 Nüssen zu besäenden Plätzen, 1,2 bis 1,5 Hektoliter pro ha. Schutz gegen Mäuse, Reinhaltung der Plätze von Unkraut durch Behacken im ersten und zweiten Jahre, — ausserdem Pflanzung von Jährlingen oder einmal verschulten Loden.

17. **Carya amara** (Michaux). Bitternuss-Hickory.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Nach den vorliegenden beschränkten Erfahrungen in Bezug auf Bodenkraft begehrlich; auf frischem, feuchtem, selbst nassem, mildem und strengem, tiefem und mitteltiefem Boden.

Meist widerstandsfähig gegen Frost.

Ergrünt später als die übrigen Hickory-Arten.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie bei der weissen Hickory (Nr. 16).

18. **Carya tomentosa** (Nuttal, Michaux) [C. alba Miller].

Weichhaarige Hickory.

II. Anbauklasse.

Erfahrungen über waldbauliches Verhalten sehr beschränkt. Hat durch den Winterfrost 1879/80 wenig oder gar nicht gelitten. Angeblich langsamer Wuchs.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie bei der weissen Hickory (Nr. 16).

19. **Carya porcina** (Nuttal, Michaux) [C. glabra Miller].

Glattblättrige Hickory, Schweinshickory.

II. Anbauklasse.

Erfahrungen über waldbauliches Verhalten sehr beschränkt. Gedeiht auf frischem, feuchtem, selbst nassem Boden. Hat im Winter 1879/80 durch Frost wenig oder gar nicht gelitten. Erwächst in ihrer Heimath zu grossen Bäumen.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie bei der weissen Hickory (Nr. 16).

20. Juglans nigra (Linné). Schwarze Wallnuss.

I. Anbauklasse.

Eingeführt 1629.

Waldbauliches Verhalten.

Ziemlich begehrlich in Bezug auf mineralische Bodenkraft, liebt frischen und feuchten, lockeren, tiefen und mitteltiefen Boden (Sandlehm, Lehmsand), erträgt ziemlich trockenen Boden und strengen Boden.

Winterhart, gegen Frühjahrs- und Herbstfröste empfindlicher. Einjährige Triebe erfrieren mitunter.

Gleich anfangs starke Entwickelung der Pfahlwurzel.

Langschäftig (über 30 m), starkschäftig (über 1 m Durchmesser), im Schlusse astrein.

Dicht belaubte, verdämmende Krone.

Schattenholz.

Raschwüchsig.

Beginnt mit 15 bis 20 Jahren fast alljährlich keimfähige Früchte zu tragen.

Gute Ausschlagfähigkeit.

Samen-Aufbewahrung, Pflanzen-Erziehung und Bestands-Anlage.

Wie bei der weissen Hickory (Nr. 16), jedoch sind die Nüsse in den Saatbeeten in 40 cm entfernten Rillen 8 cm weit zu legen (giebt etwa 100 lit. Nüsse pro ar Saatfläche), bei den Bestandssaaten etwa 20 cm weit zu legen (giebt bei Riefensaaten in 0,5 m breiten, 1,5 m im Lichten von einander entfernten, in einer Mittelrille zu besäenden Riefen etwa 8 Hektoliter pro ha), ferner bei Plätzesaaten in 0,5 m im Quadrat grossen, 1 m im Lichten entfernten, in einer Mittelrille mit je 2 resp. 3 Nüssen zu besäenden Plätzen etwa 2,8 resp. 4,2 Hektoliter pro ha.

21. Quercus rubra (Linné). Rotheiche.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Macht mittlere Ansprüche an die mineralische Bodenkraft; liebt frischen und feuchten, erträgt trockenen Boden; gedeiht auf lockerem und strengem, auf mitteltiefem und tiefem Boden.

Winterhart, in den jüngsten Trieben gleich den deutschen Eichen empfindlich gegen Spätfröste. Im Flach-, Hügel- und niederen Berglande (Buchenregion). Erträgt noch das Klima von Kurland.

Eilt den deutschen Eichen im Wuchse meist voran.

Frühzeitig (mitunter schon mit 20 Jahren) samentragfähig. Fruchtreife in dem auf das Blüthejahr folgenden Jahre.

Ergrünt spät (ziemlich gleichzeitig mit den deutschen Eichen).

Dem Wildverbiss und namentlich der Beschädigung durch Hasen unterworfen.

Samen-Aufbewahrung.

Wie bei den deutschen Eichen, zweckmässig in von Alemann'schen Eichelschuppen, 0,3 m hoch auf dem Erdboden gelagert, mit zeitweiser Umschaufelung und Ausgangs Winters mit Anfeuchtung durch Anbrausen.

Pflanzen-Erziehung.

Wie bei den deutschen Eichen:

a. In Rillensaatbeeten, Aprilsaat in 30 cm entfernten Rillen, auf je 5 cm eine Eichel, mit 3 bis 5 cm Erdbedeckung. 40 lit. pro ar Saatfläche.

b. Verschulung 1jährig mit Kürzung der Pfahlwurzel auf 20 bis 25 cm Länge, in 0,4 m Quadrat-Verband, zur Lodenzucht, — abermalige Verschulung nach 2 bis 3 Jahren in 0,8 m Quadrat-Verband zur Erziehung von Heistern.

Bestands-Anlage.

a. In reinen Beständen des Hochwaldes und Niederwaldes (Schälwaldes) auf Kahlflächen.

b. Als Mischholz mit Buchen, Kiefern oder Tannen in Wechselreihen, oder 3reihigen Gürteln auf Kahlflächen, in Kiefern-, Tannen- oder Buchen-Löcherschlägen.

c. Als Oberholz im Mittelwalde; in weitständiger Einzelmischung auf Löcherschlägen.

Anbau durch Jährlings- und Lodenpflanzung, im Mittelwalde durch Heisterpflanzung, beim Niederwalde durch Stutzpflanzung.

22. Populus serotina (Th. Hartig). Späte canadische Pappel.

II. Anbauklasse.

Waldbauliches Verhalten.

Macht mittlere Ansprüche an die mineralische Bodenkraft, liebt feuchten, lockeren, tiefen Boden (Sandboden), gedeiht auch auf frischem, nassem und strengem Boden. Unempfindlich gegen Frost.

Ausserordentlich raschwüchsig.

Lichtholzart; erfordert räumlichen Stand.

Ergrünt spät (Mitte Mai).

Bestands-Anlage.

In reinen Beständen auf Kahlflächen mittelst April-Pflanzung von 30 bis 40 cm langen, geraden Stecklingen aus 1 und 2 jährigem Holze in 0,6 m tiefen, 0,6 m im Quadrat grossen, 2 m im Quadrat von Mitte zu Mitte entfernten Rajolplätzen.

Die Stecklinge sind senkrecht und so tief zu stecken, dass die Schnittfläche mit dem Boden gleich ist.

Im Herbst nach dem Stecken sind alle Ausschläge bis auf einen Haupttrieb zu beseitigen.

Im Wege der Durchforstung ist allmählig ein weiter zur gedeihlichen Entwickelung erforderlicher Standraum herzustellen.

23. Populus monilifera (Aiton). Gemeine canadische Pappel.

Verhalten, Pflanzen-Erziehung, Bestands-Anlage wie bei P. serotina. (Nr. 22.)

XXIII.

Arbeitsplan

für die

Untersuchung des forstlichen Verhaltens ausländischer Holzarten.

(Festgestellt bei der Berathung zu Braunschweig im August 1881.)

---

1. Zweck.

Die Arbeiten bezwecken, die Anbauwürdigkeit und die waldbauliche Behandlung der zum Anbau bestimmten ausländischen Holzarten durch Untersuchung und Beobachtung ihrer Wachsthums- und Nutzleistungen zu ermitteln.

2. Gegenstand der Untersuchung.

Die Erhebungen sollen erforschen:

a) Das Verhalten zum Klima nach den Verschiedenheiten der geographischen Lage und der Höhenlage, namentlich die Widerstandsfähigkeit gegen Winterkälte, Frühjahrs- und Herbstfröste, das Verhalten in Windlagen (Freilagen an der See und im Hochgebirge) sowie die Fähigkeit, keimkräftigen Samen zu tragen;

b) das Verhalten zum Boden, einerseits hinsichtlich der Ansprüche der Holzarten an den Nährstoffgehalt, die Mächtigkeit, Bindigkeit und an den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, — anderseits hinsichtlich der Einwirkung, welche die Holzarten auf die Beschaffenheit des Bodens (Bodenbedeckung im Bestandsschlusse) ausüben;

c) die Wurzelbildung namentlich in der Jugend in Bezug auf Tiefgang (Tiefwurzler, Flachwurzler), Dimensionen des Wurzelraumes in vertikaler und horizontaler Richtung, Art der Wurzelverbreitung (Pfahlwurzel, Herzwurzel, d. i. eine von einem Punkte der Wurzelachse aus in mehrere seitliche

Hauptwurzeln aufgelöste Wurzel), ferner in Bezug auf Wurzelmenge (besonders der Faserwurzeln) und Anpassungsvermögen der Wurzeln an die Beschaffenheit des Wurzelraumes;

d) die Stammbildung in Hinsicht auf Stammstärke, Schaftform (Wipfelschäftigkeit, d. h. ein bis zum Wipfel auslaufender Schaft, Theilschäftigkeit, Geradschäftigkeit, Vollholzigkeit, Formzahl), — auf Höhe des Kronenansatzes und Kronen-Durchmesser;

e) das Verhalten gegen Licht einerseits in Bezug auf Lichtbedarf durch Einreihung in die Klassen der Lichthölzer, Halbschattenhölzer oder Schattenhölzer, womöglich in Vergleichung mit einheimischen Holzarten, anderseits in Bezug auf Lichtdurchlässigkeit der Krone durch Bezeichnung derselben als dunkel, mässig oder licht belaubt;

f) das Verhalten des Höhenwuchses durch Angabe der Scheitelhöhe und des Alters mit Rücksicht auf Stammstellung (Freistand, Lichtstand, Schlussstand) womöglich in Vergleichung mit benachbarten vergleichbaren einheimischen Holzarten;

g) die Verjüngungsfähigkeit durch Samen und Ausschlag und zwar hinsichtlich des Samens durch Angabe des Alters der Mannbarkeit, der Wiederkehr der Samenjahre, der Reifezeit, Keimfähigkeit (Procentsatz, Dauer, Samenreife, Ueberliegen) und der Keimungsperiode, von der Aussaat bis zum Aufgehen des Samens, ferner hinsichtlich der Ausschlagsfähigkeit in Bezug auf Holzalter, Art (Wurzelausschlag, Stockausschlag, Schaftausschlag) und Menge der Ausschläge;

h) die Bestandsdichtigkeit durch Angabe der Stammzahl und der Stammgrundfläche bezüglich des Hauptbestandes in gut bestockten reinen Beständen;

i) den Holzmassenertrag an Derbholz und oberirdischem Gesammtholz sowohl von Einzelstämmen, als in reinen und gemischten, gut bestockten Beständen, im letztern Falle mit Sonderung von Haupterträgen und Durchforstungserträgen;

k) das Verhalten gegen Gefahren und Feinde aus dem Bereiche der Witterungserscheinungen (Frost, Dürre, Schneebruch, Duftbruch), der Pflanzenwelt (Pilze, Forstunkräuter), und der Thierwelt (Wild, Mäuse, Vögel, Insekten);

l) die Nutzleistungen in Bezug auf die Ergebnisse der Verwendung zu technischen Zwecken und der Verwerthung (Preise).

3. *Verfahren.*

Die Untersuchungen sind anzustellen:

a) durch einmalige Erhebungen innerhalb und ausserhalb des Waldes an Einzelstämmen und Beständen, die aus früheren Anbauversuchen herrühren; — die dabei vorzunehmenden Massenermittelungen von reinen und gemischten Beständen sind ohne Beschränkung in der Flächengrösse möglichst nach dem Arbeitsplane für die Aufstellung von Holzertragstafeln zu bewirken;

b) durch Einrichtung von ständigen Ertragsprobeflächen in sowohl reinen als gemischten Beständen, ohne Beschränkung in der Flächengrösse nach Maassgabe des Arbeitsplanes für Holzertragstafeln; —

für die Auswahl der nach a) und b) zu untersuchenden Bäume und Bestände gewährt die im Jahre 1881 durchgeführte statistische Erhebung über das Vorkommen ausländischer Holzarten im Deutschen Reich den erforderlichen Anhalt;

c) durch Einrichtung von ständigen Anbauversuchsflächen nach Maassgabe des Arbeitsplanes für Anbauversuche mit ausländischen Holzarten;

d) durch fortgesetzte Beobachtung und Untersuchung in den nach dem letztgenannten Arbeitsplane einzurichtenden ständigen Forstgärten.

4. *Darstellung der Untersuchungsergebnisse.*

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Uebersichten einzutragen, welche unter Benutzung des anliegenden Formulars und mit Beachtung der nachfolgenden Bestimmungen ausgefüllt werden.

In jede Uebersicht ist nur eine Holzart aufzunehmen.

Jede Untersuchung ist auf den einzelnen Seiten gleichmässig zu nummeriren und in gleicher Höhe auf allen Seiten durch einen Strich abzuschliessen.

Die Notirungen sind mit den entsprechenden im Kopfe des Formulars angegebenen Buchstaben zu versehen.

In den Bemerkungen über Lage, Boden und Bestandsbeschreibung (Rubrik 2, 3, 4 der Ueberschrift) sind die in der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen vorgeschriebenen Ausdrücke zu gebrauchen.

Die Maass- und Alters-Angaben (in Rubrik 5 und 6) sind möglichst auf genaue Ermittelung zu gründen. Wo bloss Schätzung zu Grunde liegt, ist dies zu bemerken. Für bestandsweise Massenermittelungen ist das angewandte Verfahren anzugeben. Der Grad der Vollholzigkeit ist auf den Schaft zu beziehen und durch die Ausdrücke: vollholzig, abholzig, beziehungsweise durch Angabe der Schaftformzahl zu bezeichnen. Die Angaben über Gesammtholz beziehen sich auf die oberirdische Holzmasse.

Die Bewurzelung (Rubrik 7) ist durch typische Zeichnungen mit Maassangaben und durch Beschreibung darzustellen.

Die Frostwirkungen (Rubrik 10) sind möglichst durch Angabe der Kältengrade und des Datums zu erläutern.

5. *Buchführung.*

Die Uebersichten über die Ergebnisse einmaliger Erhebungen (3 a) werden bei den Landes-Versuchsanstalten aufbewahrt.

Die Uebersichten, welche sich auf die ständigen Versuchsflächen und Forstgärten (3, b—d) beziehen, werden den darüber nach Maassgabe der betreffenden Arbeitspläne anzulegenden und fortzuführenden Lagerbüchern (Versuchsheften) beigefügt.

Die Lagerbücher werden in 2 Exemplaren angelegt. Die Nebenexemplare sind bei den Versuchsrevieren, die Hauptexemplare bei der Landes-Versuchsanstalt aufzubewahren.

Am 1. Januar eines jeden Jahres sind die berichtigten Hauptexemplare zur Anlegung und Ergänzung der Nebenexemplare an die Landes-Versuchsanstalt einzureichen.

6. *Die Verarbeitung und Veröffentlichung*

der Untersuchungs-Ergebnisse ist Sache der preussischen Versuchs-Anstalt. Zu diesem Behufe werden die Untersuchungsresultate der übrigen Versuchsanstalten der preuss. Hauptstation zugestellt.

Uebersicht der Untersuchungen

über das

forstliche Verhalten ausländischer Holzarten.

(Zu Ziff. 4 des Arbeitsplanes.)

Landesversuchsanstalt . . . . . .   Holzart . . . . . .

(Des Formulars erste Seite.)

Nummer	1. a. Ort der Erhebung (Regierungsbezirk, Forstrevier, Jagen, Distrikt, Abtheilung, Park, Forstgarten etc.) b. Zeit der Erhebung c. Name und Stand des Erhebers	2 Lage a. Geogr. Länge (Ferro) und Breite b. Höhe über dem Meere (m) c. Bodenausformung, (Himmelsrichtung, Grad d. Neigung etc.) d Sonstige Verhältnisse, (Seelage, freie Gebirgslage)	3. Boden. a. Grundgestein, b. Bestandtheile, c. Gründigkeit, d. Bindigkeit, e. Feuchtigkeit, f. Bodendecke, g. Bodenklasse für (Buchen, Eichen, Kiefern, Fichten)

(Des Formulars zweite Seite.)

Nummer	4 Bestandsbeschreibung a. Holzart, Betriebsart, b. Entstehung, c. Alter, d Holzhaltigkeit in Zehnteln des Vollbestandes, e. Wuchs, Gesundheit	5. Des untersuchten Einzelstammes a. Alter b. Stammstellung (frei, licht, im Schluss), c. Durchmesser bei 1,3 m Höhe (cm) d. Scheitelhöhe des Stammes und benachbarter anderer Holzarten (m) e. Kronendurchmesser (m) f. Höhe der Krone über dem Boden (m) g. Vollholzigkeitsgrad, Formzahl h. Masse Derbholz (D) und Gesammtholz (G H.) fm	6. Des untersuchten Bestandes a. Grösse (ar) b. Alter c. Stammzahl pro ha d. Stammgrundfläche pro ha e. Mittelhöhe (M. H) m bezw. Oberhöhe (O. H.) m f. Hauptbestandsmasse pro ha Derbholz (D.) Gesammtholz (G. H.) fm. g Durchforstungsertrag pro ha fm Gesammtholz

(Des Formulars dritte Seite.)

Nummer	7. Bewurzelung a. Alter des Stammes b. Zeichnung bezw. Beschreibung	8. Same, Ausschlag a. Tragfähigkeit im Alter von b. Samenjahre c. Reifezeit des Samens d. Keimfähigkeit (Procente, Dauer, Ueberliegen) e. Keimungsperiode zwischen Aussaat u. Auflaufen (Tage) f. Ausschläge (Ort, Menge, Alter des Stammes)	9 Lichtverhalten a. Lichtbedarf (Lichtholz, Halbschattenholz, Schattenholz. — Vergleich mit einheimischen Holzarten) b. Lichtdurchlässigkeit der Krone (dunkel, mässig, licht belaubt)

(Des Formulars vierte Seite.)

Nummer	10. Verhalten gegen Witterungs-Erscheinungen (Winterkälte, Frühjahrsfröste, Herbstfröste, Dürre, Wind, Schneebruch, Duftbruch etc.)	11. Beschädigungen durch Pflanzen und Thiere	12. Nutzleistungen (Verwendung und Preise des Holzes pro fm). Sonstige Bemerkungen.

Geschichtliche Vorbemerkungen zu dem Arbeitsplan für die Erhebung der Stammzahl normal erscheinender Hochwaldbestände.

Der auf Seite 203 dieses Werkes zum Abdrucke gebrachte „Arbeitsplan für die Erhebung der Stammzahl normal erscheinender Hochwaldbestände" verdankt seine Entstehung einer vom k. b. Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik ausgegangenen Anregung. Dieses Bureau hatte nemlich im Sommer 1880 an die Geschäftsleitung des Vereines deutscher forstlicher Versuchsanstalten das Ersuchen gerichtet, die „Ausscheidung und gleichheitliche Bezeichnung von Meereshöhe-Zonen bei den Ertragsuntersuchungen und die Vornahme einer Specialerhebung im Großen über die Stammzahl der bereits in das Baumholzalter eingetretenen Hochwald-Normalbestände innerhalb der verschiedenen Höhe-Zonen" als Berathungsgegenstand auf die Tagesordnung der nächsten Vereins-Versammlung (zu Baden-Baden, 6. bis 13. September 1880) zu setzen. Diesem Ersuchen wurde seitens der Geschäftsleitung stattgegeben. Demzufolge erstattete der Vertreter des k. b. Bureau für forstl. Versuchswesen ꝛc. in der Vereins-Sitzung zu Baden-Baden am 9. September 1880 nachstehendes Referat:

1) Die Nothwendigkeit der Vornahme von Specialerhebungen über die Stammzahl der Hochwald-Normalbestände (des Baumholzalters) der verschiedenen Holzarten leitet sich aus der Erwägung ab, daß die Stammzahl dasjenige Moment der Bestandes-Charakteristik bildet, welches örtlich den größten Schwankungen unterliegt und in Anbetracht dessen mit hinlänglich verläßigen Mittelzahlen durch jene Untersuchungen nicht wohl fixirt zu werden vermag, welche ausreichend erscheinen möchten, um die Gesetzmäßigkeit der übrigen Momente der Bestandes-Charakteristik darzuthun.

2) Für die alsbaldige Vornahme der fraglichen Erhebungen spricht der Umstand, daß dermalen noch ein bequem anwendbarer Maßstab für die Bestimmung der „Normalität“ der als Ertragstafel-Objekte aufzunehmenden Probebestände mangelt, die einmal festgestellte mittlere Stammzahl aber einen sehr bequemen diesbezüglichen Maßstab abzugeben vermöchte.

3) Gemäß der Aufstellung ad 1 hätten die Untersuchungen über die Stammzahl der in das Baumholzalter eingetretenen Hochwald-Normalbestände der verschiedenen Holzarten eine möglichst große Ausdehnung zu erfahren, damit nach dem Gesetze der großen Zahlen verläßige Durchschnittszahlen erhalten werden. Rücksichten auf Zeit- und Kostenaufwand dürften bezüglich der Ausdehnung der betreffenden Erhebungen nicht beschränkend wirken, da das Geschäft der Stammauszählung nach vorgängig durch einen Beamten der betreffenden Versuchsanstalt bewirkter einheitlicher Auswahl der auf die Stammzahl zu untersuchenden Bestände in kürzester Zeit und fast kostenfrei durch das einschlägige Lokal-Forstverwaltungspersonal besorgt werden könnte.

4) Die großherzoglich badische Versuchsanstalt, welche der Stammzahl-Frage — zunächst der Frage wegen des Einflusses der Höhenlage auf den Stammreichthum der Normalbestände — von sämmtlichen Versuchsanstalten als die erste systematisch näher getreten zu sein scheint,*)

*) Zu Anfang des Jahres 1880 war nemlich in der Zeitschrift „Forstwissenschaftliches Centralblatt von Dr. Baur“ eine von Prof. Schuberg in Karlsruhe verfaßte Abhandlung über „das Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Waldertragstafeln“ erschienen, welche zum Zwecke hatte, mit Hilfe der bei den älteren badischen Ertragserhebungen (bezüglich der Buche, Kiefer, Fichte und Tanne) gewonnenen Materialien „das Verhältniß der Stammzahl der Bestände zu ihrem Standorte, zur Holzart, Altersstufe, Grundflächensumme, Bestandhöhe, mittleren Bestandsstärke und Bestandsformzahl zu beleuchten und die Nothwendigkeit darzuthun, daß durch völlige Klärung dieser Zahlenverhältnisse der Einblick in den Wachsthumsgang der Bestände und in die Anforderungen einer grundsätzlich geordneten Bewirthschaftung sich endlich richtig stelle.“

Der Verfasser dieses Aufsatzes gelangte hinsichtlich der Stammzahl-Verhältnisse (zunächst der vorwiegend untersuchten Buchen-Bestände) u. A. zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

a) Die Stammzahl der Bestände aus natürlicher Verjüngung nimmt nach Eintritt des ersten Bestandsschlusses sehr stark, dann mit dem Aelterwerden immer langsamer ab.

b) Auf besserem Standorte ist die Stammzahl bereits im 20. Jahre kleiner als auf schlechterem und bleibt es von Natur bis in's höhere Alter, ohne daß das Zahlenverhältniß (für die Standortsklassen) sich merklich ändert.

wäre vom Vereine der forstlichen Versuchsanstalten anzugehen, demnächst einen Arbeitsplan für die Vornahme von Untersuchungen über die Stammzahl der Hochwald-Normalbestände (des Baumholzalters) aufzustellen und solchen der nächstkünftigen Vereins-Versammlung zur Berathung und Beschlußfassung zu übergeben.

Die bei den betreffenden Erhebungen auszuscheidenden und in Vormerkung zu nehmenden Höhenlagen der untersuchten Normalbestände dürften nach Abständen von je 100 m Vertikal-Höhe zu begrenzen und hiernach in den Manualen und Nachweisungen mit römischen Ziffern gleichheitlich von allen Versuchsanstalten zu bezeichnen sein — in der Art also, daß Höhenzone I eine Meereshöhe von 0—100 m, Höhenzone II eine Meereshöhe von 101—200 m begreifen würde u. s. w.

---

c) Innerhalb derselben Standortsklasse bleibt die Stammzahl um so größer, einer je höheren Region ein Bestand angehört.

d) Die Grundflächensummen der Bestände sind durchschnittlich um so größer, je besser die Standortsgüten, dagegen innerhalb derselben Klasse um so größer, je größer die Stammzahl, also auch — je höher die Region, in welcher der Bestand liegt.

e) Die mittlere Bestandsstärke (d. i. der Durchmesser des arithmetischen Mittelstammes) ist durchschnittlich um so größer, je besser die Standortsgüten, dagegen innerhalb derselben Klasse um so kleiner, je größer die Stammzahl und — je höher die Region ist, welcher der Bestand angehört.

f) Die mittlere Bestandshöhe verhält sich ganz ähnlich wie die Bestandsstärke: sie ist um so kleiner, je geringer die Bodengüte, je stammreicher ein Bestand und je höher seine Lage ist.

g) Bei keiner Holzart wird die Stammzahl der Flächeneinheit — selbst auf den höheren Altersstufen — jemals klassen- oder regionenweise genau festzusetzen, vielmehr nur bis auf einen gewissen Spielraum zu begrenzen sein. . . . . . Bei jeder Holzart aber muß der Spielraum (der Stammzahl) mit dem Alter abnehmen.

h) Innerhalb derselben Standortsklasse ist für jede Holzart ein mannigfacher Gang der allmäligen Stammzahlabminderung aus anfänglichem Maximum oder Minimum möglich, deren jeder zum gleichen Haubarkeitsertrag der Masse nach führen kann.

i) Die Stammzahl-Extreme beeinflußen die Sortimentsverhältnisse bis in's höhere Alter. —

Seitdem hat Prof. Schuberg „das Verhalten der Bestandsfaktoren bei verschiedener Stammzahl der Bestände“ zum Gegenstande einer weiteren eingehenden Abhandlung gemacht, welche im März-Hefte des Jahrganges 1882 des „Forstwissenschaftl. Centralblattes v. Baur“ abgedruckt ist. Bezüglich dieser Abhandlung glauben wir indeß auf den gegenwärtigen Hinweis uns beschränken zu sollen.

5) Die Erhebungen wären von sämmtlichen Versuchsanstalten im Laufe des Jahres 1881 einzuleiten, und in diesem Jahre thunlichst auch zum Abschlusse zu bringen — Letzteres wenigstens bezüglich der Kiefer und der Fichte.

6) Die Vereins-Versammlung würde in der Sitzung, in welcher der Arbeitsplan zur Annahme gelangt, auch darüber zu befinden haben, welche Versuchsanstalt mit der Verarbeitung des zu gewärtigenden Erhebungsmaterials betraut sein soll. Die von der Vereins-Versammlung benannte Versuchsanstalt hätte im Falle der Annahme dieser Wahl die betreffende Verarbeitung des von den einzelnen Versuchsanstalten eingekommenen Materials möglichst förderlich zu beschäftigen, jedenfalls bis zur Vereins-Versammlung im Herbste 1882 das Ergebniß der Erhebungen in geeignet erscheinender Weise zu veröffentlichen. —

In der Vereins-Sitzung vom 12. September 1880 (gelegenheitlich einer programmgemäßen Excursion abgehalten zu Neuenbürg in Württemberg) wurde seitens des Prof. Schuberg, Vertreters der großherzogl. badischen forstlichen Versuchsanstalt, zu dem vorwürfigen Berathungsgegenstande der Modifikations-Antrag gestellt, vorerst das bei den Ertragserhebungen gewonnene Material rücksichtlich der Stammzahlverhältnisse zu prüfen, um hiedurch die Ueberzeugung näher begründen zu können, ob dasselbe wirklich zu lückenhaft sei und der Ergänzung bedürfe.

Die Versammlung erhob diesen Antrag zum Beschlusse und beauftragte Prof. Schuberg, ein Formular zu entwerfen, mit dessen Benützung die einzelnen Versuchsanstalten das Material in Bezug auf die Stammzahlverhältnisse aus den in ihrem Bereiche ausgeführten Aufnahmen von Normal-Probebeständen zusammenzustellen hätten, um dasselbe sodann der badischen Versuchsanstalt zum Zwecke der Sichtung und Verarbeitung mitzutheilen.

Das von der badischen Versuchsanstalt zum Vollzuge des erwähnten Vereins-Beschlusses entworfene Formular gelangte Anfangs Mai 1881 zur Versendung an die einzelnen Versuchsanstalten.

Nachdem letztere im Laufe des Sommers 1881 die Einträge in das Formular bewirkt und die betreffenden Zusammenstellungen an die badische Versuchsanstalt abgegeben hatten, wurde von dieser die Verarbeitung des Materials sofort vorgenommen, so daß Prof. Schuberg schon bei der vom 10—14. August 1881 zu Braunschweig abgehaltenen Vereins-Versammlung in der Lage war, über das Ergebniß der Verarbeitung Bericht zu erstatten und der Versammlung den Entwurf eines

die „Erhebung der Stammzahl normaler Hochwaldbestände“ behandelnden Arbeitsplanes zur Berathung und Beschlußfassung vorzulegen.

Referent Schuberg führte zur Begründung dieses Arbeitsplanes (laut autographisch vervielfältigten Sitzungs-Protokolles) u. A. Folgendes aus: Nur für die Buche, Fichte, Weißtanne und Kiefer habe er eine Zusammenstellung aus dem ihm von den einzelnen Versuchsanstalten (sc. einschließlich der badischen) zugekommenen Materiale anfertigen können. Aus dieser Zusammenstellung habe sich ergeben, daß die bisherigen Aufnahmen meist in der Mittelregion sich bewegen — sowohl hinsichtlich der Bonität, als der Höhenregion und des Bestandesalters. Die Extreme seien noch schwach vertreten. In Folge dessen lasse sich das Gesetz der Stammzahl-Zunahme mit zunehmender Höhe bis jetzt auch nur unvollständig, immerhin aber im Ganzen schon deutlich erkennen. Jedenfalls sei es nothwendig, die Sache noch weiter zu verfolgen. Er (Referent) habe, um zu greifbaren Differenzen zu gelangen, vorerst 3 Höhenregionen von 400 zu 400 m gebildet. Das hervortretende Gesetz laute: „Die Stammzahl wächst allgemein in allen Bonitäten mit der Erhebung über der Meeresfläche.“ Die Vermehrung der Stammzahl sei überdies eine um so raschere, je höher hinauf man komme. Bei der Buche und Fichte könne hierüber ein Zweifel kaum mehr bestehen, obwohl insbesondere für die Fichte die IV. und V. Bonität noch sehr schwach vertreten sei. Die Materialien bezüglich der Tanne seien noch unzulänglich; die Benützung der Ergebnisse älterer Aufnahmen gestatte jedoch auch hier die Ableitung von Durchschnittswerthen. Von der Kiefer seien bis jetzt Aufnahmen von Beständen über 600 m Meereshöhe gar nicht vorhanden; deßhalb habe er (Referent) für diese Holzart 3 Regionen von 200 zu 200 m Meereshöhe gebildet, — und auch hier sei das Gesetz erkennbar, wenn auch erst in Andeutungen und noch nicht in bestimmten, feststehenden Zahlen .... In gleichem Verhältnisse, in welchem die Stammzahl wachse, sei eine Abnahme von Höhe und Stärke der Stämme zu verzeichnen. Man würde Bestände mit zu geringer Stammzahl, trotz im Uebrigen guter Ausformung, als abnorm ansprechen müssen. Bezüglich der Stammzahlen finde ein Uebergreifen aus einer Bonität in die andere statt. Unter Ausschluß von offenbaren Stammzahl-Extremen seien die Ergebnisse sämmtlicher Aufnahmen aus ganz Deutschland in ein Gesetz untergebracht, — was offenbar auf die Möglichkeit der Aufstellung allgemeiner Ertragstafeln hinweise. Die Höhe allein sei nach den vorliegenden Zusammenstellungen kein sicherer Bonitäts-Weiser: sicheren Schluß auf die Bonität

gestatte erst die Bestandes-Masse. Wenn — wie es beabsichtigt sei — eine bestimmte Stammzahl als Grenze der Normalität bei bestimmter Stärke und Höhe betrachtet werden solle, so seien möglichst zahlreiche Stammzahl-Erhebungen auszuführen, und diese mindestens mit einer flüchtigen, möglichst vereinfachten Bestandesaufnahme zu verbinden. Diese Ueberzeugung habe ihn (Referenten) bei der Aufstellung des Arbeitsplanes geleitet. —

Der fragliche Arbeitsplan wurde sodann zur Debatte gestellt. Aus dem Ergebnisse der bezüglichen Berathung möge hier Folgendes niedergelegt sein:

Von einer Seite wurde bemerkt, daß der Grund der Stammzahl-Aenderung lediglich in der Standortsgüte liege, und daß mit der Zunahme der Stammzahl die Abnahme von Höhe und Stärke im Zusammenhang stehe, daß ferner die Stammzahl für sich allein ein Kriterium der Bonität nicht bilde.

Ein zweiter Redner hob hervor, daß das Gesetz der Stammzahl vielfach durch die Waldbehandlung beeinflußt werde, indem Bestände, die schon lange regelmäßig durchforstet seien, im Hauptertrage zwar zurückbleiben, aber mit Einrechnung der Vorerträge doch eine oft bedeutende Ertragssteigerung zeigen.

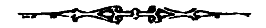
Ein anderer Redner machte darauf aufmerksam, daß vielleicht — ebenso, wie die Behandlung der Bestände unzweifelhaft von Einfluß auf die Stammzahl sei — aus den Stammzahlen rückwärts auch Schlüsse auf die frühere Bestandesbehandlung sich werden ziehen lassen.

Der von einem Mitgliede der Versammlung gestellte Antrag: im Titel des Entwurfes des Arbeitsplanes statt „normaler Bestände“ zu setzen „normal erscheinender Bestände“ wurde zum Beschlusse erhoben.

Für die Ausscheidung der Höhenzonen wurden Abstufungen von 100 zu 100 m Meereshöhe als zweckmäßig erkannt, und bezüglich der auszuführenden Ertragserhebungen wurde beschlossen, daß Mittelstämme aus 5 Classen gleicher Stammzahl auf Höhe und Alter untersucht werden sollen. —

Nachdem die Annahme des Arbeitsplanes seitens der Vereins-Versammlung erfolgt war, erklärte sich die großherzoglich badische Versuchsanstalt auf bezügliche Anfrage der Geschäftsleitung des Vereines bereit, die Drucklegung des Arbeitsplanes und der zugehörigen Formulare zu besorgen.

Dies die Entstehung des nun folgenden Arbeitsplanes Nr. XXIV.



XXIV.

Arbeitsplan

für die

Erhebung der Stammzahl normal erscheinender Hochwaldbestände.

(Vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten, festgestellt bei der Berathung zu Eisenach im August 1881.)

I. Zweck der Erhebungen.

§ 1.

Die besondere Erhebung der Stammzahl normal erscheinender Hochwaldbestände bezweckt, die Aufklärung über die Grösse der örtlichen Schwankungen, welche bezüglich des Stammreichthums vorkommen, über die Ursache und Wirkung derselben zu fördern und in kürzester Zeit brauchbare Mittelzahlen für die Bestandsverschiedenheiten jeder Hauptholzart je nach dem Standort, dem Bestandsalter und der wirthschaftlichen Behandlung zu liefern.

In Anbetracht der gesetzmässigen Beziehung zwischen der Stammzahl und den anderen Bestandsfaktoren, woraus ein besserer und bequemerer Maassstab für die Definition der Normalität zu erhoffen ist, sollen diese Erhebungen für die Aufstellung von Holzertragstafeln eine vorbereitende Hilfe sein.

§ 2.

Die Stammzahl - Erhebungen sind vorzunehmen in Hochwaldungen der Buche, Fichte, Kiefer, Tanne, sowie der Eiche:

a) soweit die Bestände annähernd rein sind (d. h. nicht über 0,1 — bei der Tanne nicht über 0,2 Fichten — Beimischung haben),
b) für jeden zu untersuchenden Bestand mit holzart- und standortgemässer Sonderung des Haupt- und Nebenbestandes,
c) von jener Alterstufe an, wo der Bestand in den vollen Schluss eingetreten ist und die Ausscheidung des Nebenbestandes begonnen hat,

§ 3.

Bei den Erhebungen sollen in Bezug auf die Waldgebiete, die Gebirgs- beziehungsweise Bodenarten und die sonstigen Standortsverhältnisse jene Gesichtspunkte Geltung haben, welche in dem Arbeitsplan für die Aufstellung von Holzertragstafeln ausgesprochen sind.

II. Erhebungs-Verfahren.

§ 4.

Die Erhebungen sollen thunlichst in solchen Waldungen stattfinden, wo auf grösseren Flächen entweder bei gleicher Höhenlage und Bewirthschaftung eine Anzahl von Bestandsalterstufen und Bodenklassen oder die gleichen Alterstufen und Bodenklassen in möglichst vielen und grossen Höhenabständen auf ihre Stammzahl untersucht werden können, um einerseits die oberen und unteren Stammzahl-Grenzen normal erscheinender Bestände kennen zu lernen und anderseits aus zahlreichen Erhebungen gute Mittelzahlen für die Stammzahl der in § 2 genannten Holzarten, ihrer Standorte und Alterstufen in Bälde zu gewinnen. Es müssen daher ausser den planmässig für Ertragsuntersuchungen einzurichtenden Versuchsflächen noch zahlreiche besondere Probeflächen, welche dem vorliegenden Zweck vorübergehend dienen, abgesteckt werden. Auch ihre Bestockung soll möglichst vollkommen, gleichartig und gleichalterig sein; sie sollen ferner

bei Baumholz und starkem Stangenholz (bis herab zu 10 cm mittlerem Durchmesser) nicht unter 0,20 ha, bei schwachem Stangen- und Gertenholz nicht unter 0,10 ha

gross sein und die übliche Form haben.

§ 5.

Von jeder Aufnahmsfläche ist anzugeben:

a) der Verwaltungsbezirk und Wald, wozu sie gehört,
b) ihre Ordnungszahl und Aufnahmezeit,
c) die Flächengrösse,
d) die Erhebung über der Meeresfläche,
   (mindestens so genau, dass die Zutheilung in eine der von 100 zu 100 m Höhe gegliederten Höhenregionen sicher erfolgen kann),

e) die Lage, d. h. ob „eben“ oder gegen welche Himmelsgegend die Fläche neigt und der Grad der Neigung,
(werden absichtlich solche Bestände ausgewählt, welche des Schutzes umschliessender Bestände nach einer oder mehreren Seiten ermangeln, um den Einfluss der „Freilage“ auf die Stammzahl zu ermitteln, so wird die Bezeichnung „frei gegen . . . . .“ ausdrücklich beigefügt),

f) der Boden und sein Muttergestein oder Untergrund,

g) die Entstehungsart,
(ob aus natürlicher Verjüngung, Saat oder Pflanzung).

Für diese Angaben genügen kurze bezeichnende Ausdrücke, welche der „Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung“ entliehen werden.

§ 6.

Zur Erhebung der Stammzahl selbst wird zuerst der Nebenbestand durch Anschalmen ausgezeichnet und sogleich dabei einfach nach Holzarten — ohne Klassenbildung — ausgezählt.

Der Hauptbestand wird daraufhin mittelst kreuzweiser Messung mit dem Gabelmaass in 1,3 m über dem Boden nach Stärkeklassen von 1 zu 1 cm ausgemittelt, getrennt nach der Hauptholzart und der in Laub- und Nadelholz geschiedenen Beimischung.

§ 7.

Hieraus ergibt sich die obere und untere Grenze der Stammstärke und durch bekannte Ableitung aus der berechneten Grundflächensumme der Durchmesser des Mittelstammes.

Ist der Hauptbestand in fünf Stärkeklassen mit beiläufig gleicher Stammzahl eingetheilt und der mittlere Durchmesser jeder Klasse berechnet, so wird mindestens je ein Stamm im Bestande aufgesucht, seine Scheitelhöhe mit einem Höhenmesser ermittelt und aus diesen Messungen die mittlere Scheitelhöhe des Bestandes abgeleitet.

§ 8.

Das mittlere Bestandsalter wird, soweit sichere Anhaltspunkte zu dessen Bestimmung fehlen, mit Hilfe einiger Stammfällungen aus mittleren und höheren Klassen des Hauptbestandes festzustellen gesucht.

§ 9.

Um die Stammzahl des Neben- und des Hauptbestandes für verschiedene Durchforstungsgrade zu finden, wird anheimgegeben, an geeigneten Orten zwei oder drei Flächen von mindestens je 10 ar (ähnlich wie bei Durchforstungsversuchen, jedoch ohne Isolirstreifen etc.) nebeneinander abzuposten, ihre Nebenbestände nach 2 oder 3 Graden auszuzeichnen und im Uebrigen jede Fläche gemäss § 6 bis 8 zu behandeln.

Solche Flächen erhalten zusammen eine arabische Ordnungszahl mit den Unterscheidungszeichen I, II, III.

III. Durchführung der Erhebungen, Bearbeitung und Darstellung der Ergebnisse.

§ 10.

Die Erhebungen sollen binnen zwei Jahren durchzuführen gesucht werden.

§ 11.

Die Ergebnisse aus jeder Einzelfläche werden in Formular A eingetragen.

Die einzelnen Blätter werden nach Holzarten geordnet und zusammengeheftet.

Die bis zum Abschluss dieser Erhebungen ausserdem auf ständigen Versuchsflächen gewonnenen verwendbaren Erfahrungen werden in Formular B*) zusammen eingetragen.

Beide Sammlungen werden der badischen Versuchsanstalt zugestellt, welcher die Bearbeitung der Ergebnisse übertragen wird. Der Letzteren liegt es ob, auf Grund der bereits gewonnenen Erfahrungen über die Merkmale der Standortsgüte oder auf Grund der vom Verein der Versuchsanstalten vereinbarten Grenzen der Standortsklassen die Erhebungen nach Höhenschichten zu ordnen, in Formular B zusammenzutragen und die Mittelzahlen zu berechnen.

Zur Bearbeitung der schliesslichen Ergebnisse können auch ältere anderweitige Erhebungen über die Stammzahl der Bestände, wenn die Erhebungsweise zuverlässig genug war, benützt werden. Sie sind jedoch kenntlich hervorzuheben.

*) Formular B ist das nämliche, welches bereits zur Zusammenstellung der seitherigen Ergebnisse von Versuchsflächen-Aufnahmen unter der Aufschrift „Stammzahl-Erhebungen" in Anwendung gekommen ist.

Formular A.

Stammzahlerhebung.

Versuchsanstalt . . . . . Hauptholzart . . . . . Beimengung . . . . . Bestandsalter . . . Jahre.

Auf der Titelseite des Formulars, welches in Wirklichkeit 3 Quart-Seiten eines Halbbogens einnimmt, sind ausser vorstehenden Angaben noch zur Darstellung zu bringen: Probeflächen-Nro. und Fläche, Erhebung über der Meeresfläche (u. Höhenschichte), Lage, Boden, Entstehungsart des Bestandes.

Ergebnisse der Stamm-Auszählung.

A. Haupt-Bestand		Stammzahl		B. Nebenbestand	Stammzahl	
Holzarten	Durchmesser-Classen von . . . zu . . . cm bei 1,3 m Messhöhe	zusammen	auf 1 ha	Holzarten	auf der Fläche	auf 1 ha
	Ergebnisse der Messung und Berechnung					
Grundflächen-Summe qm				Bemerkungen:		
				Durchschnittszuwachs pro ha		
	Des Mittel-Stammes { Kreisfläche / Durchmesser }					
Gemessene Scheitelhöhen	Durchmesser-Classen / Mittel-Höhe m			Aufgenommen am		
				N. N.		

Formular B.

Stammzahlerhebungen

a) aus den im Jahre . . . gemäss den Arbeitsplänen aufgenommenen Ertrags-, Durchforstungs- und Streu-Versuchsflächen in geschlossenen Beständen,

b) nach den speziell nach gegenwärtigem Arbeitsplan XXIV bewirkten Erhebungen.

Forstliche Versuchsanstalt N. N. . . . . . . **Hauptholzart** . . . . .

(In Wirklichkeit nimmt die Tabelle die beiden Innenseiten eines ganzen Bogens ein und obige Aufschrift bildet die Titelseite.)

Forstbezirk (Oberförsterei)	Der Versuchsflächen																			Bemerkungen
						Des Bestandes		Stammzahl auf 1 ha				Der Hauptholzart arithmet. Mittelstamm			Des Nebenbestandes Stammzahl auf 1 ha bei der letzten Durchforstung					
	Nro.	Grösse	Erhebung über die Meeresfläche	Lage	Boden und Untergrund	Entstehungsart	Mittleres Alter	Haupt-Holzart	Sonstiges . . . . . Holz	. . . . Holz	Zusammen	Durchmesser in 1,3 m	Scheitelhöhe	Durchschnitts-Zuwachs (Derb- und Reisholz)	Haupt-Holzart	Sonstiges . . . . . Holz	. . . . Holz	Zusammen	Standortsklasse	
		ha	m				Jahre					mm	m	Fm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Ueber

Durchforstungen

und

Durchforstungs-Versuche

von

Professor Dr. Fr. v. Baur in München.

Einleitung.

In einem Staate, wie Deutschland, in welchem die Bevölkerung fortwährend steigt, die Ansprüche an die Steuerkraft der Bewohner von Jahr zu Jahr größer werden, das Kapital immer mehr in wenige große Hände zusammenströmt, eine gerechte Vertheilung der producirten Güter immer mißlicher und die Erwerbung der nothwendigen Subsistenzmittel dem kleinen Manne und dem Mittelstande immer schwerer wird, ist es Aufgabe des Staates, der Gemeinde und der Privaten, den produktionsfähigen Boden so zu bewirthschaften, daß von ihm in kürzester Zeit und in der billigsten Weise möglichst viele und werthvolle nutzbare Produkte gewonnen werden können.

Auch der Forstwirth muß diese Aufgabe stets scharf im Auge behalten und hat in erster Linie die Pflicht, das Moment der Zeit zu berücksichtigen. Er wird dabei volkswirthschaftlich besser fahren, als wenn er allzuviel an Kultur-, Holzhauer- und Wegbaukosten herummakelt, über die Größe des zu wählenden Zinsfußes und die Höhe der Verzinsung streitet, sich dabei abmüht und erbittert, ohne eine volle wirthschaftliche Befriedigung finden zu können. Denn darüber müssen wir uns klar werden, daß, so lange wir im Wirthschaftswald die meisten Holzsortimente noch in über 100jährigen Umtrieben erziehen müssen, von einer hohen Verzinsung des forstlichen Gewerbes keine Rede sein kann; aber auch das sollten wir nicht vergessen, daß jeder Arbeiter seines Lohnes

werth ist und daß Arbeitslöhne, die der Staat und die Gemeinde für den ärmeren und ärmsten Theil der Bevölkerung aufwendet, ja in dem Falle wirthschaftliche Ausgaben sind, als die fraglichen Arbeitskräfte keinem produktiveren Unternehmen entzogen werden, was bei den in entlegenen Gebieten wohnenden Waldarbeitern in der Regel nicht der Fall ist.

Nicht durch kleinliche Ersparnisse an den Gehalten der Beamten und an den wohlverdienten Löhnen der Waldarbeiter kann der Forstwirthschaft ernstlich auf die Beine geholfen werden, wohl aber dadurch, daß wir den Produktionszeitraum, welcher im forstlichen Gewerbe weit länger als bei jedem andern dauert, möglichst abzukürzen suchen. Würde es uns gelingen, durch zweckentsprechende Auswahl der Bestandesbegründungsart und durch sorgsame und rationelle Pflege der Bestände, künftig in unsern Hochwaldungen dieselbe Holzmasse in der gleichen Güte und in denselben Sortimenten ohne Schmälerung der künftigen Produktionskraft des Bodens, in beträchtlich kürzeren Umtrieben zu erziehen, so hätten wir in dieser Errungenschaft einen Fortschritt zu verzeichnen, wie er in der Geschichte der Forstwirthschaft noch nicht da war.

Es ist aber Aussicht vorhanden, daß wir auf dem genannten Gebiete sehr ersprießliches leisten können, wenn wir nur die Winke der Natur, die seitherigen Ergebnisse der Wissenschaft und Wirthschaft mehr benutzen und uns auch auf dem Wege exakter Versuche mehr Klarheit verschaffen wollten. So wird z. B. noch vielfach die natürliche Verjüngung der Holzbestände als die einfachste, billigste und ungezwungenste hingestellt. Auch ich bin gegen die freien Leistungen der Natur keineswegs unempfindlich und kenne den Werth derselben bis in die Gegenwart gerne an. Aber in dem künftigen Wirthschaftswalde, wie wir ihn als rationell zu betreibendes forstliches Gewerbe aufzufassen haben, wird die helfende und pflegende Hand namentlich dann nicht fehlen dürfen, wenn die Natur ihre Samen allzu reichlich ausstreut und Dickungen schafft, in welchen von einer „naturgemäßen" Bestandsbegründung deßhalb nicht wohl gesprochen werden kann, weil in denselben die den Bestand bildenden Individuen den harten Kampf um's Dasein allzulange zu kämpfen haben, ohne rechtzeitig zur Entwicklung kommen zu können. In allzu dicht ausgeführten künstlichen Saaten liegen die Verhältnisse ähnlich, auch sie bleiben in der Entwicklung zurück, wenn die helfende und pflegende Hand des Forstwirths nicht rechtzeitig und öfters eingreift und die nöthigen Lichtungen vornimmt; denn Licht, Wärme und Wurzelraum hat auch der Baum des Waldes zu seinem vollständigen Gedeihen nothwendig.

Es sind in der That im Walde, wie in der Literatur, schon viele Beweise dafür zu finden, daß, sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, Pflanzbestände in einer gewissen Anzahl von Jahren nicht nur wesentlich mehr Holz produziren, sondern auch stärkere Sortimente liefern und darum früher hiebsreif werden, als allzu dichte Naturverjüngungen oder künstliche Saaten. Ich habe hierauf in meinen bezüglichen Schriften*) schon hingewiesen und insbesondere hervorgehoben, daß z. B. die Stammzahl unter Umständen gar nicht entscheidend für die Bestandsmasse ist, daß vielmehr zwei Bestände gleichen Schluß, gleiche Kreisflächensumme und gleiche Masse besitzen, aber doch in der Stammzahl um 30 und mehr Procent differiren können. Es nimmt eben die Art der Begründung und Pflege einen weit größeren Einfluß auf die Entwicklung des Bestandes, als man seither anzunehmen gewohnt war.

Wenn nun in rationell ausgeführten Pflanzbeständen größere Holzmassen in stärkeren Sortimenten und in kürzerer Zeit erzeugt werden, so darf man diese größere Produktionskraft nicht in der Pflanzung als solche suchen; denn gerade durch das Pflanzverfahren werden ja die Pflänzlinge meist einige Jahre in einen kränklichen Zustand versetzt. Die Ursache liegt vielmehr darin, daß durch die Pflanzmethode die einzelnen Pflanzen gleich von Anfang an in eine zweckmäßigere Stellung zu einander kommen, so daß ihnen Licht, Wärme und Bodenraum in solcher Menge zur Verfügung stehen, um sofort volle Wuchskraft entfalten zu können.

Anders in natürlichen Verjüngungen, namentlich wenn die Mutter Natur ihr Füllhorn allzu reichlich ausgießt, so daß der junge Aufschlag oder Anflug schon in den ersten Jahren und später noch mehr in ein solches Gedränge kommt, daß von einer „naturgemäßen" Entwicklung keine Rede mehr sein kann. Wer nur beobachten will, kann sich im Walde täglich überzeugen, wie sich in solchen Fällen oft hunderte von Pflanzen in den Standraum eines einzigen Quadratmeters theilen müssen, wie die armen Pflänzchen sich gegenseitig drängen und belästigen, nicht vom Boden hinwegkommen können, vielmehr eine gelb grüne Belaubung erhalten, minimale Längentriebe entwickeln, während in Pflanzbeständen die Pflanzen stämmig wachsen und mit mächtigen Längetrieben in die Höhe schießen. Noch stärker tritt der Kontrast zwischen den beiderlei Begründungsweisen hervor, wenn die auf natürlichem Wege geschaffenen

*) F. Baur, die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form, Berlin 1877, und die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form, Berlin 1881.

Pflanzen lange Zeit unter dem Schatten zu reichlich vorhandener Samenbäume, einzelner dichtkroniger Verwüchse oder wuchernder Wildhölzer stehen. Da will die sogenannte naturgemäße Verjüngung gar keine Fortschritte machen, im Gegentheile, die Pflanzen verschwinden nach und nach wieder, wenn der Standort kein sehr günstiger ist; denn je besser der Standort, um so rascher vollzieht sich der Unterdrückungsprozeß, um so mehr Druck halten die einzelnen Pflanzen aus, um so günstigere Erfolge wird man von der natürlichen Verjüngung erzielen.

Aehnlich wie all zu reichlicher Aufschlag und Anflug verhalten sich zu dichte künstliche Saaten, wie solche entstehen, wenn der Samen zu reichlich ausgestreut wird, oder wenn in besonders günstigen Jahrgängen mehr Samen erfolgreich keimen, als man nach Durchschnittserfahrungen gewohnt ist. Solche Saaten zeigen die gleichen Erscheinungen, wie zu dichte Kulturen des Landwirthes; sie liefern geringeren Ertrag und ein weniger gutes Produkt. Die Ansicht mancher Forstwirthe, man möge dicht wie eine Hechel säen, weil man so mehr und langschaftigeres Holz erhalte, verdient keine Beachtung mehr, weil hinreichende Wahrnehmungen und sorgfältige Untersuchungen das Gegentheil bewiesen haben.

Allzudichte natürliche und künstliche Saatbestände, aber auch Pflanzungen, denn auch diese kommen im Laufe der Jahre in starkes Gedränge, können darum ihre wirthschaftliche Aufgabe nur dann ganz erfüllen, wenn man ihnen rechtzeitig periodische Pflege angedeihen läßt, d. h. sie so oft als nöthig von all den Hindernissen befreit, welche ihrer wünschenswerthen Entwicklung entgegenstehen.

Die Maßregeln der Bestandespflege können sehr verschiedener Natur sein. Man kann, bei natürlicher Verjüngung unter Schirmbestand, für rechtzeitige Entfernung oder Auflastung der Samenbäume sorgen, sodann in der Jugendperiode der Bestände zu stark wuchernde Gräser und Unkräuter ausrupfen, ausschneiden oder ausmähen, verdämmende und zum Einwachsen in den Bestand ungeeignete Vorwüchse, Stockausschläge, Wildhölzer u. s. w. auf dem Wege der Reinigungshiebe durch Ausschneiden und Aushauen entfernen; endlich aber auch den Beständen in sehr wirksamer Weise auf dem Wege der Durchforstungen in der Art zur rascheren Erfüllung ihrer wirthschaftlichen Aufgaben verhelfen, daß man zu dicht begründete Bestände rechtzeitig und öfters, aber unter steter Erhaltung des Schlusses durchlichtet, indem man je nach Umständen dürre, unterdrückte, beherrschte und sonst abgängige Stangen und Stämme entfernt.

Von den genannten Maßregeln der Bestandespflege nehmen die Durchforstungen jedenfalls die wichtigste Rolle ein. Wir haben in denselben das Hauptmittel, den Wachsthumsgang der Bestände während der ganzen Umtriebszeit zu regeln, indem wir durch periodischen Aushieb von überschüssigen Stämmen den zurückbleibenden immer wieder den erwünschten Luft-, Licht- und Bodenraum verschaffen. Wir beschränken uns daher auch hier nur auf die Durchforstungen. Ehe wir aber die wichtige Frage untersuchen, ob die Durchforstungen seither zur rechten Zeit begonnen, wiederholt und zweckentsprechend ausgeführt wurden, wollen wir zuvor aus der Geschichte der Durchforstungen einige Belehrung schöpfen.

I. Zur Geschichte der Durchforstungen und der Durchforstungsversuche.

Es würde in einem Werke, welche sich mit dem forstlichen Versuchswesen beschäftigt, eine eingehende Abhandlung über die Geschichte der Durchforstungen dem Leserkreise zu ferne liegen, wohl aber darf hier ein Rückblick auf das, was auf dem Gebiete der „Durchforstungs-Versuche“ bis jetzt geschehen ist, nicht unterlassen werden. Indem ich daher bezüglich der allgemeinen Geschichte der Durchforstungen auf meine bezügliche Abhandlung in meinem forstwissenschaftlichen Centralblatte*) verweise, beschränke ich mich hier des Zusammenhanges wegen nur auf wenige Andeutungen, lasse aber über die Bestrebungen, durch Versuche die Durchforstungslehre zu fördern, nähere Mittheilungen folgen.

A. Zur Geschichte der Durchforstungen im Allgemeinen.

Wer der Erfinder der Durchforstungen ist und aus wessen Veranlassung die ersten Durchforstungen ausgeführt wurden, dieses festzustellen dürfte nicht leicht sein. Es liegt jedoch die Vermuthung nahe, daß schon sehr frühe das Bedürfniß vorlag, dürres, abgängiges Holz auszuhauen, um für die zurückbleibenden lebensfähigen Exemplare Platz zur besseren Entwicklung zu gewinnen.

Die ältesten Quellen, welche die Durchforstungen bereits berühren, haben wir nach meiner Kenntniß in den Forstordnungen von Brandenburg vom Jahre 1547, vom Fürstenthum Wirtemberg (gegeben von Herzog Christoph 1552 und 1567), der Churpfalz vom Jahre 1580, der fürstlich Oettingen'schen Jägerei- und Forstordnung von 1682, der

*) Jahrgang 1882, Seite 21 u. f., sowie Seite 205 u. f.

Lippe'schen Dienstesinstruktion von 1791, der Instruktion für Forstbedienstete der Grafschaft Münzenberg von 1790 und Anderen. Auch sprachen sich schon im vorigen Jahrhundert eine Reihe Forstbeamte über Zweck und Bedeutung der Durchforstungen aus: z. B. Oberjägermeister von Berlepsch 1761, Zanthier (kurzer systematischer Grundriß der Forstwissenschaft 1764), Oettelt (Abschilderung eines redlichen, geschickten Försters 1768), Trunk (Forstlehrbuch 1788), G. L. Hartig (Anweisung zur Holzzucht für Förster, Marburg 1791) und F. L. von Witzleben (über die rechte Behandlung der Rothbuchen-Hoch- und Samenwaldung, Leipzig 1795). Unter den genannten Schriftstellern muß G. L. Hartig als der erste bezeichnet werden, welcher die Durchforstungslehre wirthschaftlich näher begründete und systematischer behandelte. Im Anfange dieses Jahrhunderts machte J. L. Späth, Professor der Mathematik, Physik und Forstwissenschaft in Altdorf in Bayern in seiner „Abhandlung über die periodischen Durchforstungen 2c., München 1802" den ersten Versuch, die Durchforstungslehre naturwissenschaftlich zu begründen. Während G. L. Hartig (Lehrbuch für Förster 1811) seine dunkelfreundliche Durchforstungslehre vervollkommnete, stellte sein berühmter Zeitgenosse H. Cotta in seinem Waldbau (1. Aufl. 1816, 3. Aufl. 1821) lichtfreundliche Anschauungen auf.

Die G. L. Hartig'schen Durchforstungsregeln lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Man fange sie nicht früher an, als bis die Bestände sich gereinigt haben;
2. man nehme nur die gänzlich unterdrückten Stämme weg und
3. wiederhole die Durchforstungen nur alle 20 oder 30 Jahre.

Diesen Regeln stellte H. Cotta folgende gegenüber:

1. Man fange die Durchforstungen früher an, als sich das Holz gereinigt hat;
2. man lasse in den jungen Beständen die Stämme gar nicht zum Unterdrücktwerden kommen und
3. man wiederhole die Durchforstungen, so oft es nur immer möglich ist.

Diese Sätze wurden durch H. Cotta näher begründet und erläutert und es läßt sich nicht verkennen, daß derselbe in dieser Frage seiner Zeit entschieden vorauseilte und daß er auf diesem Gebiete auch mehr als alle seine Vorgänger leistete. Auch W. Pfeil lehnte sich an die Cotta'schen Anschauungen an und E. André (Wirthschaftsrath in

Prag) trat schon 1832 entschieden für starke und frühzeitige Durchforstungen ein, ging jedoch, wie sein Zeitgenosse Chr. Liebich, der bekannte Prager Waldreformator, in einzelnen Punkten entschieden zu weit. Ch. Hundeshagen (Beiträge zur gesammten Forstwissenschaft 1828, Band 2, Seite 93) tadelt die frühen und spricht sich für später beginnende und öfter wiederkehrende Durchforstungen aus. Vermittelnde Stellungen zur Durchforstungslehre nehmen Feistmantel (C. André ökon. Neuigkeiten 1834), Gwinner (Waldbau in kurzen Umrissen 1841), Oberforstrath v. Berg (Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1840, Tharander Jahrbuch, Band 3, 1846 und Band 7) ein, wie überhaupt diese Schriftsteller, insbesondere Gwinner, manche neue Gesichtspunkte in dieselbe hineinbrachten.

C. Heyer (der Waldbau 1854) steht noch auf dem einseitigen Standpunkte, daß die Einnahmen für das Durchforstungsmaterial die Ausgaben decken müßten, spricht sich sonst aber für frühe, ofte und mäßige Durchforstungen aus.

C. Stumpf (Anleitung zum Waldbau 1854) bewegt sich in den Lehren seiner Vorgänger und nimmt zur Durchforstungsfrage eine vermittelnde Stellung ein. Th. Hartig sucht die Durchforstungslehre seines Vaters G. L. Hartig zu retten, bringt aber für seine Beweisführung ganz eigenthümliche und schwer verständliche Gründe vor (Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche 1851). So behauptet er u. A., „daß 100 Cbfß. unterdrücktes Holz mitunter, besonders in jüngeren Altersklassen, einen größeren, meist gleichen oder doch wenig geringeren Zuwachs haben, als 100 Cbfß. dominirendes Holz".

Einen interessanten noch jetzt beachtenswerthen Aufsatz über die Frage:

> „Wie weit ist die Erziehung unserer Holzbestände in — von Jugend auf — dicht geschlossenem Stande gegenüber dem Bedürfnisse zur Kronenausbreitung der Holzgewächse gerechtfertigt und dürfen die bisherigen Grundsätze der Walderziehung diesfalls Modifikationen erleiden"

bringt L. Grabner 1854 im 4. Bande der östr. Vierteljahresschrift für Forstwesen Seite 288.

Sintzel (Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1852, Seite 411) beklagt die Extreme, in welche die Praxis bezüglich der Durchforstungen gefallen sei und empfiehlt den Mittelweg, frühe und rechtzeitige Durchforstungen und das Rechnen, welches zur Beurtheilung jeder Produktion erforderlich sei.

A. Schuster, sächs. Revierförster sucht (Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1863, Seite 195) die sehr allgemein gegebenen Durchforstungsregeln zu präcisiren, indem er dabei, zunächst für die Fichte, von der normalen Kronenlänge ausgeht.

Dr. G. Heyer unterscheidet (Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1866 Seite 369) zwischen indifferentem, nachtheiligem und nützlichem Durchforstungsmaterial und gibt dann Durchforstungsregeln für Licht- und Schattenholzbestände bei Unterstellung eines gedrängten, normalen und lückigen Schlusses, welche nichts besonderes enthalten.

Oberforstmeister v. Manteuffel entwickelt (Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1869, Seite 281) „Gedanken über Durchforstungen," in welchen ebenfalls die Licht- und Schattenverhältnisse der Holzarten, sowie die Standortsverhältnisse Berücksichtigung finden und in welchen er sich, entgegen anderen Schriftstellern, dahin ausspricht, daß die Durchforstungen — ohne Rücksicht darauf, ob die Erlöse für das Material die Kosten decken — beginnen sollen, sobald der Bestand es erfordert.

Neben den soeben berührten Abhandlungen über Durchforstungen, worüber in meiner Arbeit „Aus der Geschichte der Durchforstungen" im Jahrgang 1882 des forstwissenschaftlichen Centralblattes weiteres nachgelesen werden kann, finden sich noch weitere Veröffentlichungen in einer Reihe von forstlichen Schriften, z. B. im Jahrbuch des schlessischen Forstvereins, in der österreichischen Vierteljahresschrift für Forstwesen, in der schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen, in der böhmischen Forstvereinsschrift, der Harzer- und Hils-Solling'schen Forstvereinsschrift und Anderen. Da diese Abhandlungen keine wichtigen neuen Gesichtspunkte eröffnen, so verzichten wir darauf, dieselben hier zu besprechen.

B. Zur Geschichte der Durchforstungsversuche.

Gehen wir nun zu den Bestrebungen über, den Einfluß der Durchforstungen auf den zurückbleibenden Hauptbestand auf dem Wege des Versuchs festzustellen, so müssen wir zunächst an den kurfürstl. hess. Oberlandforstmeister G. Fr. Hartig erinnern, welcher hierüber schon 1825 folgendes bemerkt:*)

„Die sub Nr. XXI. beiliegende Erfahrungstafel über gepflanzte Holzbestände wird zur Beurtheilung dieses Gegenstandes einen guten Anhalt

*) G. Fr. Hartig, Forstbetriebseinrichtung nach staatswirthschaftlichen Grundsätzen, Kassel 1825, Seite 64 und 65.

geben und den wißbegierigen Forstmann veranlassen, ähnliche Versuche in vorhandenen Pflanzungen zu machen und auf seinen neuen Kulturplätzen bei einerlei Standortsverhältnissen Pflanzungen von verschiedenen Holzarten und Entfernungen, aber einerlei Alter, anzulegen, um der Nachkommenschaft die Mittel an die Hand zu geben, mit Sicherheit zu bestimmen, in welchen Entfernungen jede Holzart am zweckmäßigsten gepflanzt werden muß."

„Ebenso interessant würde es sein, wenn man unter gleichen Umständen in natürlich erzogenen Beständen Versuchsplätze für die künftige Ausmittelung des Zuwachses an dominirenden Beständen bei mehr oder weniger starken Durchforstungen im Zwischenraum von 5, 10, 15, 20 Jahren anlegte. Ueberdieß würde es jedem Forstmanne ein äußerst interessanter Gegenstand sein, wenn er z. B. auf einer Fläche von 30 Morgen und gleichem Standortsverhältniß einen reinen Lärchen-, Kiefern-, Fichten-, Weißtannen- und Fichtenbestand in Abtheilungen getrennt und von gleichem Alter anträfe, und um so viel mehr würde er sich freuen, wenn er solche Versuchsplätze in hohen, mittleren und niederen Regionen auf verschiedenen Gebirgsarten und Expositionen fände." In dem Kurfürstenthum Hessen habe ich mit allen diesen Versuchen und interessanten Holzarten den Anfang machen lassen und werde die Fortsetzung nicht versäumen. Auf diesem Wege wird man wesentlich nützliche Anhalte für die künftige mehr vollkommene Forstbetriebseinrichtung erhalten."

Ergebnisse der vorerwähnten Versuchsstellen sind bis jetzt nicht bekannt geworden.

Oberforstrath Zamminer in Darmstadt war es, welcher zuerst in eingehender Weise auf die Nothwendigkeit der Anstellung vergleichender Untersuchungen in einer Abhandlung: „Vorschläge zur Begründung der Durchforstungen, der Schlagführung und der Ertragsbestimmung in Hochwaldungen" hinwies,*) in welcher er seine Ansichten nicht nur entwickelte, sondern auch ganz bestimmte Vorschläge über die Anstellung vergleichender Versuche über Durchforstungen machte. Wir lassen dieselben im Auszuge folgen. Zamminer sagt:

„Daß bei der Hochwaldwirthschaft der geschlossenere oder lichtere Stand in allen Perioden einen sehr bedeutenden Einfluß auf den Zuwachs hat, darüber ist wohl bei dem ganzen forstlichen Publikum kein Zweifel

*) Von Wedekind, neue Jahrbücher der Forstkunde, 1. Heft, Seite 142 u. f., 1828.

mehr. Welche Stellung aber unter gewissen gegebenen Verhältnissen die beste sei und in wie fern sich der mannigfaltige Einfluß der verschiedenen Verhältnisse, ohne beträchtlichen Fehler, unter eine gewisse Anzahl von Fällen subsummiren läßt, darüber liegen noch keine mir bekannte Versuche vor, auf welche Regeln gegründet werden könnten, welche das ganze forstliche Publikum anzuerkennen geneigt wäre."

„Je lichter die Bäume bis zu einer gewissen Grenze stehen, desto größer wird der Zuwachs an dem einzelnen Stamme. Auf einer bestimmten Fläche vermindert sich aber mit dem lichteren Stande die Anzahl der Bäume und mit ihr der Zuwachs im Ganzen. Es muß daher für jeden Zustand des Waldes eine gewisse Grenze geben, wo gerade die richtige Anzahl der stehen bleibenden Bäume, unter Erfüllung der übrigen wirthschaftlichen Bedingungen (Schluß, gerader Wuchs u. s. w.) den größten Gesammtzuwachs liefert." *)

„Diese Stellung ist die vortheilhafteste, kann aber nur durch Versuche ausgemittelt werden. Sie muß jedoch genau und fest bestimmt und zur Vermeidung aller Schwankungen durch Zahlen, am besten durch die Anzahl der Stämme, welche nach jeder Nutzung auf einer bestimmten Fläche stehen bleiben sollen, ausgedrückt werden."

Die Vorschrift, immer nur das unterdrückte Holz wegzunehmen, reiche nicht hin, ebenso müßten, um übereinstimmende Resultate zu erzielen, die Durchforstungsperioden vorher festgestellt werden. Zamminer spricht sich für 20 jährige Perioden aus, welche noch halbirt werden könnten, im Falle man noch bessere Resultate wünsche.

Ueber die Versuche selbst äußert sich Zamminer wie folgt:

„Es ist nothwendig, daß solche unter den verschiedensten Verhältnissen, jedoch immer in regelmäßigen Beständen ganz nach einerlei Verfahren gemacht und übereinstimmend dargestellt werden, damit die Ergebnisse gerade so, wie sie beobachtet wurden, öffentlich mitgetheilt werden können." „Die Versuchsstellen müssen daher in gleichförmigem Bestande gewählt und wenigstens 5, am besten 10 Gr. Hess. Morgen (1,25—2,5 ha) groß sein."

Aus den Versuchsstellen will Zamminer 5 gleich große, wo möglich quadratförmige Abtheilungen bilden, welche mit stückweisen Gräbchen um-

---

*) Bezüglich der Baumfeldwirthschaft hat sich bereits v. Wedekind über die Wichtigkeit dieser Grenze ausgesprochen. Vergl. „Beiträge zur Kenntniß des Forstwesens in Deutschland." Leipzig 1821, 4. Heft.

zogen und auf den Eckpunkten mit Steinen begrenzt werden sollen. Weiter ist eine genaue Standortsbeschreibung von jeder Versuchsstelle anzufertigen. Die Durchforstung soll auf den 5 Abtheilungen verschieden stark, nämlich so durchgeführt werden, daß auf der ersten Abtheilung nach Hinwegnahme alles unterdrückten Holzes sich immer noch eine so dichte Stellung ergibt, daß auf der 2. Abtheilung, mildes Klima und guten Wuchs vorausgesetzt, $^1/_{10}$ Stämme weniger, auf der 3. Abtheilung $^2/_{10}$ weniger, auf der 4. Abtheilung $^3/_{10}$ Stämme weniger und auf der 5. Abtheilung $^4/_{10}$ Stämme weniger als auf der ersten Abtheilung stehen bleiben sollen. In rauhem Klima und in schlechten Beständen soll diese Verminderung nur $^1/_{20}$ von Abtheilung zu Abtheilung betragen. Auf gleiche Vertheilung und auf Aushieb der schlechtesten Stämme ist zu sehen. Nach der Durchforstung soll der bleibende Bestand in den einzelnen Abtheilungen nach Stammzahl, Höhe, Durchmesser der Klassenstämme, bei 3' über der Erde, Kreisflächensumme und Massengehalt aufgenommen und in ein vorgeschriebenes Formular eingetragen werden. „Künftige genaue Untersuchungen von Jahr zu Jahr werden dann den Einfluß der verschiedenen Stellungen zeigen. Es ist dann nöthig, in jedem Winter die genaue Aufzeichnung des durch Zuwachs vermehrten Holzbestandes auf allen Abtheilungen der Versuchsstellen zu wiederholen und dabei zugleich auch alle sonstigen Erscheinungen und Einwirkungen sorgfältig anzumerken."

„Geschieht dieses, dann werden wir nach einer Reihe von Jahren Ergebnisse erhalten, auf welche mit Bestand eine Theorie der Durchforstungen und Schlagstellung, die Basis der Ertragsbestimmung, gegründet werden kann. Je länger die Reihe von Jahren ist, in welcher die Beobachtungen fortgesetzt werden, desto sicherer werden die Resultate." Weiter heißt es:

„Es wird mir vielleicht entgegengesetzt werden, daß die Sache umständlich, zeitraubend und deßhalb schwierig auszuführen sei. Darauf erwiedere ich: jeder gebildete, seine Wissenschaft liebende Revierförster kann wohl so viel Zeit erübrigen, als nothwendig ist, um in seinem Reviere zwei solcher Versuchsorte anzulegen und jährlich genau zu beobachten."

Im 3. Hefte der v. Wedekind'schen Jahrbücher, Seite 172 u. f., 1828, kommt Zamminer auf den Gegenstand nochmals und zwar vom Standpunkte der Ertragsbestimmung zurück und theilt zur Erleichterung der Rechnungen „Tafeln für Umfang und Grundfläche von Rundholzstücken mit Unterschieden des Durchmessers nach einzelnen Linien in Decimal- und Duodecimalmaß" mit.

Wie man sieht hat Zamminer bereits vor 54 Jahren die gleichen Ziele angestrebt, welche in neuester Zeit von den forstlichen Versuchsanstalten wieder auf die Tagesordnung gesetzt wurden.

Ob die Vorschläge Zamminer's damals in weiteren Kreisen Beachtung fanden, ist mir unbekannt, in der Literatur konnte ich wenigstens die versprochenen bezüglichen Veröffentlichungen nicht finden.

Dagegen hat die Karlsruher Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe vom Jahre 1838 die Frage der Durchforstung in so fern angeregt, als sie für 1839 (Potsdam) folgendes Thema aufstellte:*) „Da die bisherigen Arten der Untersuchung über den Zuwachs keine zuverlässigen Resultate gewähren, so wird als wünschenswerth erklärt, daß an möglichst vielen Orten ständige, nicht all zu kleine Versuchsstellen zur Ausmittelung des Zuwachses, namentlich bei verschiedenen Graden der Auslichtung bei den Durchforstungen, ausgewählt, fest begrenzt und zu Versuchen in angemessenen Zeiträumen benutzt werden."

Die forstliche Sektion der Versammlung in Potsdam erkannte auch die Bedeutung derartiger Versuche vollständig an, hielt es aber zur besseren Erreichung derselben für nöthig, über Einrichtung, Gang und Form der Experimentirung bestimmtere Vorschläge zu machen und solche für die nächste Versammlung in Brünn vorzubereiten.**) Oberforstmeister Smalian zu Stralsund äußerte sich damals über die Frage u. A. wie folgt: „Hierbei wird es aber von großer Wichtigkeit sein, wenn bei den Hauungen und Holzkulturen, auf gleichen Standörtern, absichtlich eine verschiedene Dichtheit der Stellung herbeigeführt wird, um zu ermitteln, welche Dichtheit der Stellung bei den Hochwaldungen den höchsten Ertrag gewährt, da hierüber noch keine genügenden Erfahrungen vorhanden zu sein scheinen und ich nach meinen Berechnungen zu glauben geneigt bin, daß eine weniger dichte Stellung, als gewöhnlich empfohlen zu werden pflegt, im Hochwalde einen höheren Ertrag und stärkeres Holz liefert, als die dichtere Stellung.

Bei der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Brünn im Jahre 1840 wurden Vorschläge über die Anlage und Behandlung

*) v. Wedekind, neue Jahrbücher der Forstkunde 1839, Heft 16, Seite 93.
**) Ebendaselbst, 1840, Heft 17, Seite 17 u. 23.

von Durchforstungsversuchsflächen zwar gemacht, zur Aufstellung eines eigentlichen Arbeitsplanes kam es aber auch hier nicht. Es wurde hervorgehoben, daß es für jedes Alter, jede Holzart und jeden Standort eine gewisse Stellung der Stämme geben müsse, bei welcher ein Maximum an Zuwachs erfolge, die bezüglichen Untersuchungen erforderten aber viele Umsicht und Geduld und eine das menschliche Leben übersteigende Dauer. v. Pannewitz verlangte 2 ha große Flächen, Zöttl die Angabe der Kreisflächensumme und eine bestimmte Meßhöhe bei der Kubirung, Nußbaumer wenige Gradationen der Durchforstung in Procenten des Vollbestandes, Elz wollte Bestände mit zufällig beigemischten Holzarten ausgeschlossen haben. Endlich einigte man sich dahin, die Versuche in thunlichst frühem Alter zu beginnen und sie auch auf Niederwaldungen auszudehnen, wie das in einem Gr. hess. Revier des Neckarthals bereits geschehen sei. An die Debatte schlossen sich noch einige Mittheilungen über bereits gewonnene Durchforstungsergebnisse. So zeigte z. B. eine schon im 6. Jahre durchforstete Kieferndickung einen 3mal größeren Zuwachs, als der nicht durchforstete Theil, in welchem auch der Längewuchs wesentlich zurückblieb. Ritter v. Riese berichtete, aus einem dermalen 50jährigen Fichtenbestande mit etwas Tannen auf einer Probefläche der Herrschaft Neubistritz in Böhmen sei, in Folge einer 1823 das erstemal und 1836 ein zweitesmal wiederholten Durchforstung, ein Durchschnittszuwachs pro Joch von 3,9 Klfr. ohne Durchforstung und von mehr als 5 Klfr. mit der Durchforstung erzielt worden.

Bei der Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe in Doberan im Jahre 1841 kam der Gegenstand wieder zur Sprache, wurde aber daselbst wenig gefördert. v. Wedekind nahm Bezug auf die Verhandlungen der vorausgegangenen Jahre und glaubte, daß die angelegten Versuchsstellen erst noch mehrere Jahre beobachtet werden möchten, ehe die Ergebnisse zur Mittheilung sich eigneten und daß leichtsinnige und unrichtige Beobachtungen schlimmer als keine seien. König war der Meinung, daß namentlich die Auswahl kleiner Stellen, wegen Verschiedenartigkeit der Einflüsse im Vergleich mit dem ganzen Bestande, wozu sie gehören, gar zu leicht zu Fehlschlüssen leite.

Im Jahre 1842 fand die Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe in Stuttgart statt. Es wurde daselbst mitgetheilt, daß im Jaxtkreis (Württemberg) verschiedene Durchforstungsversuchsstellen angelegt worden sein. In Hinsicht auf die Wichtigkeit der Sache und die Unzulänglichkeit vereinzelter Versuche beschloß jedoch die Versammlung in ihrem

Protokoll den Wunsch niederzulegen, „daß von Seiten der Regierungen wegen der Anstellung von dergleichen Versuchen über Zuwachs und Ertrag allgemeine Anordnungen getroffen und veröffentlicht werden möchten.“

Interessante Mittheilungen über Durchforstungsversuche wurden bei der Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Altenburg im Jahre 1843 gemacht. Herr v. Berg (Tharand), damals noch Oberförster in Harz, referirte zunächst über die Wirkungen schwacher und stärkerer Durchforstungen in den Harzforsten. Da er auf dieselben Versuche und andere im 3. Band des Tharander Jahrbuchs 1846 zurückkommt, so werde auch ich dieselben erst später, wo ich den Artikel im genannten Jahrbuche berühre, besprechen.

Landjägermeister v. Holleben, Oberförster Gottschald und Forstmeister v. Wangenheim berichteten in Altenburg noch über die günstigen Erfolge des gassenweisen Durchhauens sehr dichter Fichtensaaten (Holleben'sche Hilfskultur) und Direktor Eding theilte mit, daß er seit 6—8 Jahren zu dicht bestandene Saaten so durchlichten habe lassen, daß nur etwa alle 4 Fuß eine Pflanze stehen geblieben sei, welche nun einen vortrefflichen Wuchs zeigten. Nachträglich gab Professor Becker von Rostock zur Vergleichung der Erträge von Saat und Pflanzung noch einen interessanten Versuch zu Protokoll, aus dem folgt, daß ein Pflanzbestand nicht nur größere Längentriebe entwickelte, sondern auch wesentlich höhere Erträge lieferte und schon frühzeitig stärkere und darum werthvollere Sortimente abwarf. Es heißt dann weiter:*)

„Es ist in der That schwer zu erklären, wie man bei so augenscheinlichem Gewinn den Pflanzungen im regelmäßigen Verbande nicht längst überall, wo die Boden- und sonstigen Verhältnisse es gestatten, vor den unsicheren Ansaaten den Vorzug gegeben und dadurch die Holzerträge verfrüht und gesteigert hat. Sollte man nicht annehmen müssen, daß Vorurtheil und Mangel an Aufmerksamkeit auf den Entwicklungsgang des Wuchses der Waldbäume und Bestände, an richtiger Erkenntniß der Naturgesetze überhaupt, an genauer Prüfung des erforderlichen Kostenaufwandes, den man in der Regel zu hoch annahm, davon die Schuld trage? Jedenfalls sind wir denjenigen verehrten Männern großen Dank schuldig, welche, schon längst den Holzpflanzungen das Wort redend, das Forstwesen aus demselben Gesichtspunkte ansehen lehrten, aus welchem der Gärtner und Landwirth ihre Produktionszweige betrachten.“

*) Amtl. Bericht der siebenten Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Altenburg. Altenburg 1844, Seite 559.

Gelegentlich der 10. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Gratz im Jahre 1846*) theilte Professor L. Grabner aus Mariabrunn mit, daß wiederholte Durchforstungsversuche in gut geschlossenen Buchenbeständen das Resultat geliefert hätten, daß zwischen dem 25—60-jährigen Bestandes-Alter der Zeitraum für die Wiederholung der Durchforstung nicht über 5—6 Jahre ausgedehnt werden dürfe, wenn man die vollständige Gewinnung des unterdrückten Holzes, zugleich mit der möglichsten Wachsthumsbeförderung und Wertherhöhung des bleibenden Bestandes erzielen wolle und daß diese Waldbehandlung auch überall ausführbar sei, wo Absatz und Transportverhältnisse nicht hinderlich entgegenstünden. — Damit schließen die Verhandlungen über diesen Gegenstand bei den Versammlungen deutscher Land- und Forstwirthe ab.

Eine weitere Beobachtung über den Einfluß der Durchforstungen auf den bleibenden Bestand machte Trambusch in Prag schon 1826.**) Trambusch beklagt sich darüber, daß, während in Deutschland die Zweckmäßigkeit der Durchforstungen längst anerkannt sei, man in Oesterreich der ungemein wichtigen Angelegenheit noch so wenig Aufmerksamkeit schenke und führt dann aus dem Gute Horka im Czaslauer Kreise in Böhmen, folgendes Durchforstungsergebniß auf: Eine Fläche auf ziemlich gutem aber flachen Boden mit Granitunterlage im Mittelgebirge war durch Naturbesamung in der Hauptsache mit 30—35 jährigen Fichten, etwas Aspen, Ahorn, Salweiden, Hainbuchen gut bestockt. Vom 15. Jahre an erlaubte der Besitzer seinen Unterthanen geringeres Brennholz aus dem sehr dichten Stangenholz zu beziehen. So wurde ca. die Hälfte des Bestandes einige Jahre hindurch nicht ganz gleichmäßig durchlichtet, was zur Folge hatte, daß nach 18 Jahren (1826) der durchlichtete Theil pro Joch 7648 Cbfß., der undurchforstete Theil pro Joch nur 1716 Cbfß., also $4^1/_2$ mal weniger Holz enthielt; dabei besaß der durchforstete Theil Stämme von 1—9 Zoll Durchmesser und 15—65 Fuß Höhe, der unberührte Theil Stämme von 1—5 Zoll Stärke und nur 15—48 Fuß Höhe, gewiß ein weiterer schlagender Beweis für die Zweckmäßigkeit frühzeitiger Durchforstung zu dicht bestockter Bestände.

Aehnliche Mittheilungen macht ein Dominik Ritter von Flick aus Jammitz im Jahre 1833.***) Er hebt hervor, wie durch die Durch-

*) v. Wedekind, neue Jahrbücher der Forstkunde 1847, Heft 34, Seite 25.

**) Ch. Liebich, der aufmerksame Forstmann, Prag 1827. Zweiter Band, 2. Heft, Seite 31—33.

***) E. André, Forst- und Jagdabtheilung der ökon. Neuigkeiten und Verhandlungen, Prag 1833.

forstung den zurückbleibenden gesündesten und kräftigsten Bäumen mehr Raum, Luft und Licht gegeben würde, was sich durch sehr bedeutende Zuwachsmehrung bemerklich mache. Er weist dann nach, wie er in einem 50 jährigen Kiefern-Bestand, welcher 1822 theilweise durchforstet wurde, im Jahr 1833, also 11 Jahre später, schon 30 Klftr. Holz pro Joch mehr erhalten habe, als in dem undurchforsteten Theil; dabei habe der durchforstete Theil schon gutes Bau- und Scheiterholz geliefert, während der nicht durchforstete Theil ein Gemisch von weniger brauchbarem Holze enthalten habe. Herr von Flick zeigte dann auch den Vortheil früh eingehender Zwischennutzungen, indem er den Werth derselben mit Zinsen prolongirte, ähnlich wie es die heutige Waldwerthberechnung vorschreibt. Dabei sagt der Verfasser ausdrücklich, daß es Hauptregel bei der Durchforstung sei und bleibe, daß dieselbe nach und nach vorgenommen und nicht der Schluß der Bäume, außer in der letzten Zeitperiode, geöffnet werde.

In einem Nachtrag im Jahre 1834 des genannten Blattes (Seite 25) hebt v. Flick noch hervor, „das Wachsthums-Verhältniß zwischen dem durchforsteten und nicht durchforsteten Waldantheile wäre daher vom 50. bis 61. Jahre, wie 3: 1³/₄ zu berechnen."

In einem Artikel „Resultate der Durchforstungen in den Mittelholzbeständen auf der Herrschaft Neubistritz, Taborer Kreises in Böhmen" theilt ein Oberförster Wander in Neubistritz die Ergebnisse von zwei durchforsteten Fichten-Probejochflächen mit.*) Der eine Fichtenbestand war 40, der zweite 53 Jahre alt, beide wurden zum erstenmal vor 10 Jahren (1824) durchforstet und nach 10 Jahren (1834) wieder aufgenommen. Beide Bestände zeigten in Folge der Durchforstung eine sehr beträchtliche Zuwachssteigerung und wiederlegten das damals und auch heute hin und wieder noch bestehende Vorurtheil, der Höhenwuchs leide durch die Durchforstungen. Wander bringt hier einige Bedenken gegen die wohl zu lichtfreundliche Durchforstungsmethode von E. André vor, wonach das Holz in den Durchforstungen in seinem

10—15. Jahre auf ungefähr ¹/₂—1 Klfr. Entfernung
20—30. „ „ „ 1—2 „ „
30—40. „ „ „ 2—3 u. 4 „ „

zu stehen kommen solle. Hiergegen bemerkt E. André, er habe keine positiven Vorschriften für alle Fälle geben wollen, die Durchforstungs-

*) E. André, Forst- und Jagdabtheilung der ökonom. Neuheiten, Prag 1835, Seite 17.

weise müsse sich stets nach Holzart und Umtriebsperiode richten, es könne sich daher auch ein dichterer Stand empfehlen; so viel scheine ihm aber festzustehen, daß, wenn man nach seiner Methode durchforste, der Zuwachs gleichmäßig durch alle Bestandsalter erfolge, keine Kulmination desselben denkbar sei, denn eine solche trete nur ein, wenn bei schwächeren Durchforstungen die Bäume immer wieder in's Gedränge kämen. E. André fordert zu weiteren Versuchen in dieser Richtung auf.

Noch will ich hier bemerken, daß E. André*) schon im Jahre 1824 auf der Herrschaft Wlaschim in Böhmen eine Kiefernpflanzung mit einjährigen Setzlingen in 6 Fuß weiter Entfernung ausführen ließ, welche 1826 auf 3 Fuß verdichtet und 1839 zum erstenmal durchforstet und 1843, also im 20. Lebensjahre, kubisch berechnet wurde. Obgleich der Bestand auf schlechtem, magerem Boden stockte, wurden in demselben pro 1 nied. östr. Joch, einschließlich des Stock- und Reisholzes, doch schon 71,7 Klfr. Holz gefunden, welcher Ertrag von $3^1/_2$ Klfr. Durchschnittszuwachs als so hoch bezeichnet wurde, wie ihn keine andere Kulturart zu geben im Stande sei. E. André knüpft hieran noch die weitere Bemerkung, daß wenn man in solchen Beständen im 15—20. Jahre die Stammzahl pro Joch so verminderе, daß circa 400 Stämme das Haubarkeitsalter erlangten, man dann wohl in 60 Jahren schon so viel Holz erhalten würde, als man seither in 100 und 150 oder 200 Jahren bekam u. s. w.

In eingehender Weise beschäftigte sich Oberforstrath von Berg mit der „Durchforstung der Fichte und Rothbuche vorzüglich in Gebirgsforsten," indem er neben beachtenswerthen Vorschlägen zugleich ein reiches Material zur Beurtheilung der Frage herbeibrachte, ob schwache oder stärkere Durchforstungen wirthschaftlicher seien.**) Von Berg spricht sich u. A. wie folgt aus: Die Wichtigkeit der Durchforstungen sei zwar in der Theorie vollständig anerkannt, habe aber nicht überall in der Praxis die verdiente Beachtung gefunden, insbesondere habe man die Lehre viel zu viel generalisirt und sie zu wenig vom praktischen Standpunkte aus betrachtet. Der Verfasser will durch die Durchforstungen dem zurückbleibenden Holz, neben größter Erhaltung der Bodenkraft, einen angemessenen Wachsraum und dann einen größeren Länge- und Stärkezuwachs verschaffen, nebenbei aber auch größere Vorerträge erzielen. Bei

*) E. André, Forst- und Jagdabtheilung der ökonom. Neuheiten, Prag 1843, Seite 114.

**) Tharander forstwirthschaftliches Jahrbuch. 3. Band, 1846, Seite 1—111.

der Plänterwirthschaft wären die Durchforstungen überflüssig gewesen, seit Aufgabe dieser Wirthschaftsform seien dieselben aber eine Nothwendigkeit geworden. Im hannover'schen Harze habe man schon zu Ende des 17. Jahrhunderts die Plänterwirhschaft aufgegeben, dort sei aber auch schon (1717) der Aushieb dürrer Stämme angeordnet, die Fällung grünen Holzes aber untersagt worden. Die Lehre, überhaupt nur unterdrücktes Holz auszuhauen, sei erst durch H. Cotta wesentlich erschüttert worden, eine unrichtige Anwendung der Cotta'schen Lehre habe aber auch nachtheilig gewirkt, Gwinner habe daher in seinem Waldbau 1841 einen vermittelnden Weg eingeschlagen, welchen auch er bezüglich der Fichte und Buche betreten wolle.

Herr von Berg hob nun die Eigenthümlichkeit der Fichte bezüglich der Durchforstungsfrage hervor (langsamer Wuchs bis zum 15.—20. Jahre, dichter Bestandesschluß bis in ein hohes Alter, neben durch Sturm, Schnee, Insekten entstandenen Plätzen, Schattenerträgniß, Gefahren durch Elementarereignisse, hoher Stockholzertrag u. s. w.) und betont, daß auch die Art der Entstehung der Bestände von großer Bedeutung sei, insbesondere ein sehr dichter Stand, wodurch der Unterdrückungsproceß verzögert und Gefahren durch Elementarereignisse vermehrt würden. —

Pflanzungen in 3fußiger Entfernung, mit Büscheln von 15—20 Pflänzchen, Saaten mit 40—60 ℔. reinem Kornsamen pro Morgen, wären in ihren traurigen Folgen genügsam bekannt. Auf manche solche unsinnig dichte Bestände habe man sich legen können, ohne an den Boden zu kommen; lange Jahre des Unterdrückungskampfes, Stillstand des Wachsthums, gelbe Nadeln, Flechtenüberzug u. s. w. seien die Folgen gewesen. Solche zu dichte junge Fichtenbestände, wie sie meist noch vorkämen, müßten so früh, als es die Oertlichkeit nur irgend gestatte, (im 12.—15. Jahre) durchhauen werden, um den Kampf um die Herrschaft so bald wie möglich zu entscheiden und Schnee- und Eisbruchbeschädigungen ꝛc. ꝛc. vorzubeugen. Solche Auslichtungen seien als reine Culturmaßregeln zu betrachten, von Holzgewinn sei da kaum die Rede, wohl aber könne durch Benutzung der „Hackstreu" ein Theil der nicht unbeträchtlichen Kosten gedeckt werden. Wenn man auch im Harz mit derartigen Aushieben erst 1838 begonnen habe, so zeige doch jetzt schon der Augenschein den überaus günstigen Erfolg solcher Aushiebe im jugendlichen Alter. Eine Tabelle weist den Kostenaufwand nach; auch die Hilfskultur des Landjägermeisters von Holleben in Rudolstadt (Cottaalbum Seite 122) wird hierbei in ihrer günstigen Wirkung berührt.

Herr von Berg spricht sich daher für die Auslichtung zu gedrängt stehender Fichtenbestände in frühester Jugend aus und ist der weiteren Meinung, daß auch die erste Durchforstung im 20.—30. Jahre zweckmäßiger sei, als wenn man nach der alten Regel so lange damit warte, bis der Bestand sich zu reinigen anfange. Es werden nun eine Reihe von Durchforstungsversuchen aus dem Harze mitgetheilt, aus welchen folgt, daß die Verbesserung des Bestandes nach Qualität und Quantität und dessen größere Widerstandskraft gegen Schnee u. s. w. in Folge der Durchforstungen so groß ist, daß man nach von Berg selbst größere Geldopfer zur Erreichung des Zweckes nicht scheuen darf. Auch die Längenwuchsverhältnisse fanden in Folge der ersten Durchforstung eine entschiedene Verbesserung, ohne daß der Boden, namentlich bei der Erhaltung eines dichten Waldsaumes, irgend wie geschädigt worden wäre. Dagegen schäle das Rothwild in den früh durchforsteten Beständen mehr, als in undurchhauenen Dickungen.

Bezüglich der zweiten und folgenden Durchforstungen spricht sich v. Berg dahin aus, daß zwischen dem 30. und 40. Jahre eine zweite Durchforstung vorzunehmen sei, wobei nur das dürre und unterdrückte Holz entfernt werden soll. Da die Fichte Nutzholz liefere, so könnten sich die folgenden Durchforstungen so oft wiederholen, als sich zur Wegnahme geeignetes Holz vorfände. Die Durchforstungserträge werden bei der Fichte, einschließlich des Stockholzes, auf 30,8°/o der Hauptnutzung berechnet.

Die Durchforstungsfrage der Rothbuche beurtheilt von Berg wesentlich anders. Er spricht sich aus gegen das Durchrupfen des zu dicht stehenden Buchenaufschlags in den ersten Jahren, weil das Verfahren zu kostspielig sei, es häufig auch an Arbeitskräften fehle; er ist auch in der Regel gegen das Ausschneiden 10—12jährigen, 4—6' hohen dichten Aufschags vor der Reinigung, sowie gegen frühzeitige Durchforstungen im 20—25jährigen Alter, weil die Buche sich von selbst leichter reinige, Bodenentkräftung zu fürchten, auch das Material selbst ziemlich werthlos sei. Herr von Berg steht aber bezüglich dieser Fragen auf keinem sehr festen Grund, denn er kann es nicht läugnen, daß auch bezüglich der Buche frühzeitige Reinigungen und Durchforstungen, wie die Versuche im Harz nachweisen, sehr günstige Resultate geliefert haben.*) Ebenso ist

*) So stellte z. B. schon 1824 der damalige Oberförster Uslar (später herzl. Braunschweig. Kammerpräsident) zu Lauterberg im Harz Buchendurchforstungsversuche an, aus welchen hervorging, daß die stärkere Durchforstung günstigere Resultate als die Durchforstung nach der alten Regel lieferte.

es charakteristisch für seinen etwas befangenen Standpunkt in der Sache, daß er es (Seite 49 und 50) offen ausspricht, es ließe sich gegen frühzeitige Durchforstung der Buche anführen, „daß man im Walde dann gar keine Dickungen mehr habe, worin sich das Wild zu verbergen im Stande sei.“ „Wollen wir also die Jagd, so müssen wir auch die Mittel dazu nicht scheuen und dazu gehören ganz unumgänglich recht tüchtige Dickungen.“

Von Berg will daher die Buche erst mit 30—35 Jahren durchforstet haben, von wo an sich Mühe und Kosten lohnten, setzt aber voraus, daß vorher schon Leseholzsammler gehörig gelichtet hätten. Bei dieser Durchforstung sollen nicht nur unterdrückte, sondern auch alle Stämme weggenommen werden, welche in 6—8 Jahren wieder unterdrückt sein würden. „Der Hieb trifft dann ziemlich alle beherrschten Stämme,“ pro Morgen sollen dann noch circa 550 Stämme stehen. Selbst der schneereife Winter 1844 mit seinem bedeutenden Eisanhange habe bei dieser Art der Durchforstung, wobei sich der Schluß binnen 5—6 Jahren wieder völlig herstelle, nicht nachtheilig einwirken können, wobei auch nicht zu übersehen sei, daß durch das frühe Eingehen stärkerer Vornutzungen der Waldbesitzer die Zinsen seines Kapitals offenbar vermehre und die Durchforstungen nicht so oft auf ein und derselben Fläche wiederkehren müßten. Es werden nun noch die Resultate einer Reihe von im Harze ausgeführten Durchforstungsversuchen mitgetheilt, welche theilweise bis in den Anfang der 1820er Jahre zurückreichen und aus welchen deutlich hervorgeht, daß sämmtliche Versuchsstellen eine weit kräftigere Stammentwicklung, eine höhere Formzahl und darum einen höheren Ertrag in den stärker durchforsteten Beständen, ohne irgend welche Verschlechterung des Bodens nachweisen. Nachdem v. Berg noch eine Reihe interessanter Durchforstungserträge aus Rothbuchenbeständen mittheilte, auf Grund derselben die Durchforstungserträge 32,24% der Haubarkeitsmasse betragen, faßt er seine Ansichten über die Durchforstungen im Buchenhochwalde noch wie folgt zusammen:

1. Das Ausrupfen des zu gedrängt stehenden Aufschlages ist unpraktisch, sowie wir die Vornahme der sogenannten jugendlichen Durchforstungen als Regel nicht billigen.

2. Gegen das 40. Jahr wird der Hieb so geführt, daß neben den unterdrückten auch die beherrschten Stangen mit ausgehauen werden.

3. Zwischen dem 40. und 80. Jahre werden 2—3 Aushauungen der unterdrückten Stämme vorgenommen.

4. Die letzte Durchforstung zwischen dem 80. und 100. Jahre vermindert den Bestand bis auf die völlig prädominirenden Stämme.

In verschiedenen Jahrgängen der „Verhandlungen des Schlesischen Forstvereins“ sind Mittheilungen über Durchforstungserträge und Durchforstungsversuche enthalten, aus welchen hier einige Resultate folgen sollen.

Oberförster von Lüttwitz in Bodland*) wählte in seinem Revier einen 20, 34, 45, 65, 83 und 108 jährigen normalen Kiefernbestand aus, stellte die Stammzahl pro preuß. Morgen und daraus den Stammabgang und die zugehörige Holzmasse von Periode zu Periode fest und berechnete so, wie viel Durchforstungsmasse in jeder der fünf 20 jährigen Perioden gewonnen werden kann. Er fand so in 100 Jahren 2760 preuß. Kubikfuß oder circa 39 Klfr. Derbholz pro Morgen, eine Holzquantität, welche dem Abtriebs-Ertrage wohl erhaltener Kiefernbestände in dortiger Gegend gleich kommen soll.

In einem Aufsatze „einige Worte über Durchforstungen in den schlesischen Forsten“ vom Jahre 1861**) spricht sich Oberforstmeister von Pannewitz über Durchforstungsregeln und Durchforstungsversuche näher aus und theilt schließlich die Ergebnisse von 90 Durchforstungsversuchsflächen mit, welche in Staats- und Privatwaldungen, in Kiefern-, Fichten-, Buchen- und Eichen-Beständen gewonnen wurden.

Herr v. Pannewitz berührt zunächst die Hindernisse, welche seither dem geordneten Durchforstungsbetrieb entgegengestanden hätten (mangelhafte Bildung des unteren Personals, Holzberechtigungen, Werthlosigkeit des Holzes, Schwierigkeiten der Ausführung und damit gesteigerte Löhne, Diebstahl u. s. w.), stellt sodann seine Durchforstungsregeln auf, welche keine neuen Gesichtspunkte bieten, aus denen aber hervorgeht, daß lieber zu wenig als zu viel weggenommen und der Kronenschluß namentlich in den jüngsten Beständen niemals unterbrochen werden soll.

Für die Ausführung der durch von Pannewitz angeregten Durchforstungsversuche wurden gewisse, allerdings nicht ganz ausreichende Normen vorgeschrieben, welche dahin gingen: überall einen der betreffenden Holzart entsprechenden mittel guten Boden und einen gutwüchsigen Bestand von befriedigendem und ziemlich befriedigendem (?) Schluß zu wählen. Die Bestandesalter sollten bei Laubholz 30—60, bei Nadelholz 20—40 Jahre betragen, auch durften die Versuchsflächen vorher nicht auf Streu benutzt

*) Verhandlungen des Schles. Forstvereins 1857, Seite 212.

**) Daselbst 1861, Seite 260—313.

worden und womöglich nicht kleiner als 1 Morgen sein; alles Material, auch das Reisig, wurde berücksichtigt. Die 90 Probedurchforstungen vertheilten sich in 48 Kiefern-, 20 Fichten-, resp. Fichten- und Tannen- und 22 Eichen- und Rothbuchenbestände. Die Resultate waren folgende:

1. Bei der Kiefer war der höchste Ertrag pro Morgen 232, der geringste 13 und der Gesammtdurchschnitt 103,5 Kubikfuß.

2. Bei der Fichte oder Fichte gemischt mit Tanne war der höchste Ertrag 402, der niedrigste 47 und der Gesammtdurchschnitt 173,9 Kubikfuß.

3. Bei der Eiche höchster Ertrag 340, niedrigster 30, Gesammtdurchschnitt 190 Kubikfuß.

4. Bei Rothbuchen endlich höchster Ertrag pro Morgen 153, geringster 75, Gesammtdurchschnitt 121,8 Kubikfuß.

Diese einmaligen und ersten Erträge sind im Verhältniß zu anderwärts gemachten Erfahrungen gering zu nennen und von Pannewitz führt die Ursache darauf zurück, daß viele Flächen nicht normal geschlossen gewesen seien, in andern schon vorher Leiterbäume, Dachlatten, Hopfenstangen u. s. w. ausgehauen worden wären, auch die Holzberechtigungen und der Holzdiebstahl keine normalen Erträge ermöglicht hätten. Die vorliegenden Versuche sind daher wenig zur Feststellung normaler Durchforstungserträge und des Einflusses der Durchforstung auf den bleibenden Bestand geeignet.

Einige andere Mittheilungen, welche ich noch in den Verhandlungen des schlesischen Forstvereins gefunden habe, will ich übergehen, da sie zur Klärung des Thema's wenig beitragen und meist nur lokalen Werth besitzen.

Daß man im Harze den Durchforstungen schon frühzeitig gebührende Aufmerksamkeit schenkte, geht theilweise aus den bereits angeführten Mittheilungen des Herrn von Berg hervor. Aber auch in dem Harzer und Hils-Solling-Verein bildete der Gegenstand eine Reihe von Jahren hindurch ein ständiges Thema. Ich erinnere hier nur kurz an die Mittheilung von Durchforstungsresultaten in Buchen-Hochwaldbeständen im Oberforstbezirk Stadtoldendorf durch Forstauditor von Bultejus*), an diejenigen des Oberförsters K. H. Georg in Hilwartshausen bei Dassel**) und an diejenigen des Oberförsters Linker in Königslutter, welch letztere auf Veranlassung des Hofjägermeisters von Veltheim im Oberforste Königslutter in der Art ausgeführt wurden, daß man die eine Hälfte der Durchforstungsfläche nach den alten G. L. Hartig'schen

*) Verhandlungen des Hils-Solling-Forstvereins von 1855, Seite 34.
**) Ebendaselbst, 1864, Seite 42.

Lehren schwach, die andere aber stark durchforstete*). Es knüpften sich daran Debatten, aus welchen hervorging, man solle zwar kräftiger wie früher, aber öfter und auf einmal nicht allzu stark durchforsten. Auch H. Burckhardt äußerte sich in diesem Sinne und zieht künstliche Verjüngungen überfüllten Dickungen vor, welche auch von Schnee mehr zu leiden hätten**). Besondere Erwähnung verdienen noch die Anschauungen v. Veltheims über den „Buchenhochwaldbetrieb"***), insbesondere die Durchforstungen†). Hier kommt v. Veltheim nochmals auf die in Königslutter angelegten Versuchsstellen zurück und theilt zugleich den Wortlaut der von der herzogl. Braunschweig'schen Kammer, Direktion der Forsten, an die sämmtlichen herzogl. Braunschweig'schen Oberforstbeamten am 6. März 1856 erlassenen Anweisung zur Einrichtung und Behandlung von Durchforstungsprobeflächen mit. Von Veltheim ist der Ansicht, daß allzudichte Naturverjüngungen, wie man sie noch viel liebe, der Entwicklung des Länge- und Stärkewuchses entschieden hinderlich seien. Mäßig dichte Besamungen in Buchenwaldungen, mit Fehlstellen, welche mit anderen Holzarten (Fichten, Tannen, Lärchen) ausgeflickt werden könnten, wären entschieden den Buchendickungen, durch welche kein Mensch kriechen könne, vorzuziehen. Das allbekannte Witzwort: „Hell im Kopfe und dunkel im Walde — sei mehr oder weniger ein hübscher Unsinn, d. h. was die zu große Dunkelheit im Walde anlange." Auch v. Veltheim will ja natürlich den Waldschluß erhalten wissen, aber er soll nur so stark sein, daß das Maximum an Zuwachs erfolgen könne, was auf dem Wege des Versuchs unter Berücksichtigung der Standortsverhältnisse und Holzarten festgestellt werden müsse. Die richtige Leitung und Durchführung der Durchforstungen sei schwieriger als diejenige einer Naturverjüngung u. s. w.

Es dürfte den Lesern der Wortlaut der vorhin erwähnten „Anweisung" nicht unwillkommen sein. Dieselbe lautet wie folgt:

Anweisung

zu Versuchen über den vortheilhaftesten Grad der Durchforstungen in mittelwüchsigen Beständen.

Um comparative Versuche mit der Rothbuche über den Zuwachs und die Veränderung der Baumformen, je nachdem die Durchforstungen stärker oder schwächer vorgenommen, resp. fortgesetzt werden, anzustellen, ist folgendermaßen zu verfahren.

*) Ebendaselbst, 1855, Seite 55; und 1862, Seite 13.

**) Ebendaselbst, 1862, Seite 16, 17 u. f.

***) Daselbst 1855, Seite 22.

†) Verhandlungen des Harzer Forstreviers 1859, Seite 104.

1. Es sind Versuchsflächen dazu auszuwählen, welche auf mindestens 10 bis 20 Morgen Fläche, dem Boden und der Lage, sowie nach allen auf das Wachsthum einwirkenden Verhältnissen möglichst gleichartig sind und welche einen normalen, aus natürlicher Verjüngung hervorgegangenen Bestand haben, also keine irgend erheblichen Flächen, welche zugepflanzt sind, begreifen.

2. Diese Versuchsflächen sind genau abzumessen und mit Streifen von 10 Fuß Breite und mit Grenzsteinen so zu markiren, daß ein Zweifel nicht einmal über einen Stamm entstehen kann. Alsdann ist jede Versuchsfläche in der Mitte durch in zwei gleiche große Theile zu theilen: die Stämme sind genau zu zählen, zu nummeriren und mit dem Meßbande auf 3 Fuß Höhe von der Erde zu messen.

3. Für jede Doppelfläche ist ein Lagerbuch anzulegen, in welches voran eine möglichst genaue Beschreibung des jetzigen Zustandes und der bisherigen Behandlung, resp. des bisherigen Materialertrags (so genau als thunlich) eingetragen wird. Das Bestandesalter ist durch Zählung der Jahrringe von den auf den Grenzschneisen zu hauenden Stämmen zu ermitteln; desgleichen ist von diesen Stämmen die Bestandeshöhe zu entnehmen, und kann daraus, sowie durch sonstige Schätzung, die derzeitige Materialmasse pro Morgen an Stamm-, Ast-, Reisigholz und Stuckenholz ermittelt werden.

4. Hiernächst ist das Lagerbuch so einzurichten, daß jeder jetzt vorhandene Stamm nach der Nummer und dem Stärkenmaße unter einander folgend einzeln eingetragen und nebenseitig Columnen für jedes der nächsten 30 Jahre angelegt werden, um darin eintragen zu können, in welchem Jahre jeder einzelne Stamm gehauen oder sonst unfreiwillig entfernt ist, und welchen Umfang derselbe bis dahin erlangt hat. Von jedem Jahre, in welchem auf der Probefläche eine Nutzung stattgefunden hat, ist für jede der beiden Theile der Doppelfläche besonders einzutragen, wie viel an Stamm-, Ast-, Reisig-, Stuckenholz erfolgt ist.

5. Die wesentliche Aufgabe ist, die eine Hälfte der Doppelfläche auf die bisherige Weise so zu durchforsten, daß eine möglichste Zahl dominirender Stämme und ein vollständiger Schluß durch Beobachtung der Regel: immer nur unterdrücktes Holz wegzuhauen — angestrebt, auf der anderen Hälfte aber um so viel stärker durchforstet wird, daß jeder Stamm eine zur gedeihlichen Kronenausbildung zuträgliche räumliche Stellung erlangt. Nach einer Reihe von Jahren wird man sehen, resp. durch das Lagerbuch ermitteln können, ob und in welchem Maße die räumlicher stehenden Stämme stärker zuwachsen, und ob diese Behandlungsweise im Ganzen vortheilhafter ist, als wie die Behandlung nach dem Prinzipe der möglichsten Zahl dominirender Stämme und des größten Bestandesschlusses.

6. Um die Ausführung nicht zu schwierig zu machen, wird es genügen, in einem Oberforste 3 bis höchstens 4 derartiger Versuchsflächen anzulegen, da der Oberforstbeamte persönlich das ganze Verfahren überwachen und leiten, auch die Lagerbücher führen lassen muß. Es sind die Versuchsflächen in Bestände von verschiedenem Alter zu legen, d. h. eine in einen Bestand von 30—50 Jahren, eine andere in einen Bestand von 50—60 Jahren, und eine in einen Bestand von 60 bis 70 Jahren.

7. Hauptsächlich geht die Absicht dahin, diese Versuche mit der Rothbuche anstellen zu lassen, es wird aber ebenso interessant und ausführbar sein in denjenigen Oberforsten, wo ein ausgedehnter Fichtenbetrieb stattfindet, gleiche Versuche in reinen Fichtenbeständen einzurichten.

Braunschweig, den 6. März 1856.

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Kammer,
Direktion der Forsten.

Weitere Durchforstungserträge sind in den Verhandlungen des Harzer Forstvereins, Jahrgang 1864, Seite 136, und Jahrgang 1867, Seite 86, mitgetheilt. Ebenso finden sich in dem Bericht über die 10. Versammlung des sächsischen Forstvereins im Jahre 1860 aus vier verschieden Revieren Resultate über umfangreiche Durchforstungen veröffentlicht. Die auf Grund obiger „Anweisung" in Braunschweig angelegten Durchforstungs-Versuchsflächen im Elm (Reviers Evessen und Königslutter), welche wir schon kurz berührten, wurden von 5 zu 5 Jahren durchforstet und bis auf die Gegenwart fortgeführt. F. Grundner, Assistent an der forstlichen Versuchsanstalt in Braunschweig, hat darüber in der Allg. Forst- und Jagdzeitung*) interessante Mittheilungen gemacht und aus denselben u. A. bewiesen, daß der Huber'sche Satz**)

> „daß der mit der arithmetisch-mittleren Kreisfläche behaftete Stamm eines haubaren Bestandes aller Wahrscheinlichkeit nach von Jugend auf immer ungefähr der Mittelstamm gewesen sei und deßhalb ein einfaches Mittel zur Aneinanderreihung verschiedenartiger Bestände derselben Bonität behufs Aufstellung einer Holzertragstafel an die Hand gebe"

nicht richtig ist, daß vielmehr der Mittelstamm vor n Jahren später in die Klasse der unterdrückten und beherrschten Stammklasse einrückt.

Weitere Mittheilungen über Durchforstungsversuche finden wir noch in verschiedenen Jahrgängen der „neuen Jahrbücher der Forstkunde" von G. W. Frhr. v. Wedekind. So z. B. v. E. Braun***) in Hungen (jetzt Oberforstrath in Darmstadt), Revierförster G. Hoffmann in Grünberg (Hessen)†), Oberförster Pfifferling in Elbrighausen (Hessen)††), welch

*) Jahrgang 1878, Seite 113.

**) Mayer und Behlen, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1824, 2. Band, 3. Heft, Seite 19.

***) Von Wedekind, neue Jahrbücher der Forstkunde, 1843, Heft 26, S. 102.

†) Daselbst. 1843, Heft 26, Seite 105 und zweite Folge 4. Band, 3. Heft, Seite 248, 1854.

††) Daselbst. 1843, Heft 26, Seite 120.

letzterer versuchsweise einen Theil einer sehr dichten Buchendickung aus der 1823er Mast schon im 19. Jahre (1842) durchforsten ließ und fand, daß der durchforstete Theil vom Schnee viel weniger zu leiden hatte, als vorher.

Auch Oberförster von Greyerz hat die gleiche Wahrnehmung an einer im 18. Jahre durchforsteten Buchendickung in der Schweiz gemacht*), und nicht minder günstige Erfolge aus einer frühzeitigen Durchforstung einer dichten Kiefernkultur erzielt.

Hörning (Amt Gehren, Thüringer Wald) berichtet von dem günstigen Erfolge einer Durchforstung in einem Fichtenbestande**). Derselbe wurde 1820 durch Saat begründet und war im 33. Lebensjahre noch so furchtbar dicht, daß buchstäblich nicht durchzukommen war, der Zuwachs war fast Null und die Bäume mit Flechten überzogen. Aus dem 4,41 ha großen Bestande wurden im 35. Jahre 67 fm Durchforstungsmaterial verwerthet, das übrige Holz wurde den Leseholzsammlern überlassen. Im 42. Jahre erwies sich schon eine zweite Durchforstung als nothwendig, bei welcher 100 fm gewonnen wurden. In Folge der Durchforstungen erholte sich der Bestand sehr rasch und zeigte einen so starken Zuwachs, daß derselbe zwischen der 1. und 2. Durchforstung also in 7 Jahren um 160%, also jährlich durchschnittlich um 27% zunahm.

Oberförster Lauprecht in Worbis theilte ausgedehnte und interessante Durchforstungs-Erträge aus Buchen-Hochwaldungen des Wellenkalks***) und Prof. Dr. Heß in Gießen die Durchforstungsergebnisse von einem 24- und 28jährigen Fichtenbestande mit†).

In einem Aufsatz „über den Ertrag aus natürlichen Anflügen und sehr dichten Saaten auf dem Harzgebirge erwachsener Fichtenbestände" macht Kammerpräsident und Forstdirektor von Uslar††) auf die großen Gefahren aufmerksam, welchen junge Fichtenbestände, sobald sie sich zu schließen beginnen, in Meereshöhen von 1500 Fuß und darüber durch Schneebruch ausgesetzt seien. Als wirksamstes Gegenmittel bezeichnet von Uslar nach den im Harz angestellten Untersuchungen und gemachten Erfahrungen folgendes:

*) Daselbst. 1845, Heft 28, Seite 103.

**) Monatschrift für Forst- und Jagdwesen, 1863, Seite 316.

***) Dr. W. Pfeil, krit. Blätter, 50. Band, 1867, 2. Heft, Seite 48.

†) Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 1875, Seite 311.

††) Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1847, Seite 286.

„Erziehung der jungen Fichtenbestände in einem räumlicheren Stande, als früher geschehen (wo man 60—100 Pfd. Fichtensamen auf den Morgen säete), damit stufige, dem Drucke des Schnee's kräftiger widerstehende Stämme darin ausgebildet werden, möge derselbe nun durch Anbau in weiteren Pflanzenabständen oder durch frühzeitige Durchforstungen der jugendlichen Bestände bewirkt werden."

Auch aus dem Niederwalde liegen günstige Durchforstungsergebnisse vor. In einer Notiz*) „Vergleichung der Erträge eines durchforsteten und nicht durchforsteten Eichenniederwaldschlages" wird aus der gr. hess. Oberförsterei Oberrosbach am südlichen Abhang des Taunus Folgendes mitgetheilt: Ein 13,5 hess. Morgen à 0,25 ha großer Eichenschälwald von gleicher Standorts- und Bestandesgüte und gleichem Alter wurde in zwei gleiche Hälften getheilt. Die eine Hälfte wurde im 15. Jahre durchforstet, die andere blieb unberührt; im 20. Jahre, also 5 Jahre später, wurden beide abgetrieben und es stellte sich nun heraus, daß der durchforstete Theil beträchtlich mehr Holz und Rinde und auch einen um 14,5 % höheren Geldertrag lieferte, als der undurchforstete Bestand. Obgleich die Rinde des durchforsteten Theils besser war, wurde für dieselbe doch kein höherer Preis angesetzt; ebenso wurde in den Stöcken eine erhöhte Lebenskraft beobachtet. Zwei Jahre später**) wurden zu der Durchforstungsfrage der Niederwaldungen noch einige Ergänzungen nachgeliefert. Bei der Gelegenheit dürfen auch die sehr günstigen Resultate nicht unerwähnt bleiben, welche der kurhess. Revierförster Scriba mit der Durchforstung von Niederwaldbeständen erzielt hat***).

In der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung†) findet sich weiter folgende Notiz:

„Forstmeister Schmidl theilte in der 1852er Versammlung des böhmischen Forstvereins mit: Im Jahre 1828 sei ein Holzschlag von 8 Joch zur Hälfte mit Saat und zur Hälfte mit zweijährigen Kiefernballenpflanzen aufgeforstet worden. Beide Flächen gaben pro Joch an Durchforstungsholz:

Die Pflanzung			Die Saat		
Im Jahre	Klftr. Prügel	Klftr. Reisig	Im Jahre	Klftr. Prügelh.	Klftr. Reisig
1838	2	2	1836	—	4
1843	7	4	1838	—	5
1846	$6^1/_2$	4	1848	$4^1/_2$	2
Summe:	$15^1/_2$	10	Summe:	$4^1/_2$	11

*) Allg. Forst- und Jagdzeitung 1847, Seite 479.

**) Daselbst, 1849, Seite 439.

***) Daselbst, 1858, Seite 194.

†) Daselbst, 1853, Seite 239.

Dieselbe Pflanzung gab mit Einschluß der Durchforstungserträge in 24 Jahren 3495 Kubikfuß; die Saat 1998 Kubikfuß. Letztere also 1497 Kubikfuß weniger. — Abermals ein Wink für die einseitigen Saat-Schlendrianisten!"

Unter der Aufschrift: „Zur Vergleichung der Pflanzweite der Buche" wurde eine kurze Mittheilung gemacht,*) aus welcher ich folgende interessante Sätze entnehme:

„Sechsjährige Buchenlohden-Pflanzung mit Ballen im großherzogl. hess. Reviere Zwingenberg an der Bergstraße, im Jahre 1839 ausgeführt: A auf 6 Fuß, B auf 2 Fuß Entfernung, auf übrigens gleichem Standort.

In A hatte durchschnittlich im Jahr 1843 ein Stamm erster Classe, 3 Fuß über dem Boden gemessen: 12,2 Zoll Umfang, 24½ Fuß Höhe, — im Jahr 1854: 24,2 Zoll Umfang, 50 Fuß Höhe. In B hatte durchschnittlich im Jahre 1843 ein Stamm erster Classe 5,3 Zoll Umfang, 18⅔ Fuß Höhe, — im Jahr 1854: 13,4 Zoll Umfang, 42,2 Fuß Höhe." Es dürfte hierin ein weiterer Beweis liegen, daß durch dichte Stellung — wie man vielfach noch glaubt — der Höhenwuchs keineswegs befördert wird. Leider fehlen Angaben über die stockenden Bestandesmassen in A und B, weil die Stämme in B noch zu schwach gewesen wären.

C. Schember theilt einen vergleichenden Versuch in einem 41jährigen Fichtenbestande mit, in welchem ein Theil auf 5, ein anderer auf 3 Fuß Pflanzweite angelegt wurde. Es zeigte sich hierbei, daß zwar die Stämme des auf 5 Fuß Weite angelegten Bestandes stärker und höher waren, daß aber die Holzmasse desselben wenigstens bis zum 41. Jahre doch hinter derjenigen des engeren Verbandes zurückblieb.

Endlich hat noch Forstmeister Wagener in Castell bei Würzburg je eine Arbeit „über die Wachsthumsleistungen der Fichte, resp. der Kiefer im freien und im geschlossenen Stande" geliefert.**) Wagener hebt zwar ausdrücklich hervor, daß seinen Versuchsobjekten, die ihm zu Gebote standen, die wünschenswerthe Vollkommenheit und Vergleichungsfähigkeit mangele, und daß (bezüglich der Fichte) die Ergebnisse der Untersuchungen und die Schlußfolgerungen, welche sich daran knüpften, vorläufig für die praktische Verwerthung noch nicht geeignet seien, ist aber trotzdem bezüglich der Fichte der Ansicht, daß dieselbe in freierer Stellung weit

*) Allg. Forst- und Jagdzeitung 1855, Seite 351.

**) Supplement zur allgem. Forst- und Jagdzeitung X. Band, 2. Heft, 1877 und Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1879, Seite 189.

mehr leiste, als in engerem Bestandesschlusse. Hinsichtlich der Kiefer aber äußert sich Wagener (Seite 188) mit voller Zuversicht wie folgt:

„Leider mangelt den Versuchsobjekten, die mir zu Gebote standen, die wünschenswerthe Vollkommenheit und Vergleichungsfähigkeit, aber trotzdem wird der aufmerksame Leser der folgenden Erörterungen meine Ueberzeugung theilen, daß die zeitlich und räumlich richtig bemessene Erweiterung des Wachsraums auch bei der Kiefer Wachsthumsleistungen hervorruft, welche im Kronenschluß auf gleicher Fläche und bei gleicher Standortsgüte niemals erreicht werden können. Die Wiederholung und Erweiterung dieser mit meinen schwachen Kräften begonnenen vergleichenden Untersuchungen wird, wie ich vermuthe, unwiderlegbar darthun, daß die Erziehung der Waldbäume im strengen Kronenschlusse, die seit Ende des vorigen Jahrhunderts in Deutschlands Waldungen vorherrschend geworden ist, eine wirthschaftliche Verirrung von schwer wiegender Bedeutung war."

Sodann sagt Wagener (Seite 198): „Die Erweiterung und Fortsetzung dieser, im kleinen Kreise mit schwachen Kräften begonnenen Untersuchungen ist meines Erachtens die wichtigste Obliegenheit der forstlichen Versuchsanstalten."

Schließlich sollen noch die Anordnungen über Durchforstungsversuche in einigen Staaten kurz berührt werden, welche schon vor Gründung des Vereins forstlicher Versuchsanstalten getroffen wurden.

Die Bestimmungen aus dem Herzogthum Braunschweig vom 6. März 1856 wurden bereits Seite 231 mitgetheilt.

Auf Anregung des Oberlandforstmeisters v. Berlepsch ordnete das K. Sächsische Ministerium der Finanzen schon im Jahre 1860 die Anlage von forstlichen Versuchsstellen in verschiedenen Gegenden des Landes und für verschiedene Holzarten an, um durch fortgesetzte Beobachtungen eine Sammlung von Erfahrungen zu begründen: „über die Wirkungen, welche die Durchforstungen auf die Erhöhung des Holzertrags überhaupt, besonders aber auch in Beziehung auf die Zunahme der Durchmesser bei einer bestimmten Stockhöhe im Vergleich mit der Zunahme des Höhenwuchses haben und zwar je nach Maßgabe des stärkeren und geringeren Grades der Durchforstung." *)

*) Vergl. Tharander Jahrbuch, 15. Band, 1863; sowie F. Baur: über forstl. Versuchsstationen, Stuttgart 1868.

Oberforstmeister von Cotta und Oberforstrath von Berg in Tharand arbeiteten hierauf einen entsprechenden Arbeitsplan über Beginn, Wiederholung und Stärke der Durchforstungen aus. Mit der Ausführung der Durchforstungs-Versuche wurden die Forstkondukteure beauftragt. Die für diesen Zweck denselben ertheilte Instruktion, sowie die Resultate der ersten bereits ausgeführten Durchforstungen können ebenfalls im 15. Band des Tharander Jahrbuchs nachgesehen werden.

Auch Bayern blieb bezüglich der Durchforstungsversuche nicht zurück. Bereits am 30. März 1870 erließ das Kgl. Ministerium der Finanzen eine „Anleitung zur Vornahme von Untersuchungen über die Wirkungen der Durchforstungen," welche sich einleitend über den Zweck dieser Untersuchungen wie folgt äußert:

„Die hohe Bedeutung der Durchforstungen als Mittel der Bestandespflege, sowie ihr großer Einfluß auf die Entwicklung des Hauptbestandes nach Masse und Werth und auf Erhöhung des gesammten Material- und Geldertrags der Waldungen ist längst allgemein anerkannt."

„Nicht weniger bekannt ist es, daß in sehr vielen Fällen die Heranzucht gemischter Bestände und die Erhaltung werthvoller Mischungen bis zur Bestandesreife nur allein durch richtig geführte Durchforstungen erzielt werden kann und daß sohin diese Wirthschaftsoperation vornehmlich in allen zur Nutzholzzucht ausersehenen Beständen von großer Wichtigkeit erscheint."

„In welchem Maße aber die Durchforstung der Bestände erforderlich oder zulässig ist, um den vorgesteckten Zweck zu erreichen; in welcher Weise die Eigenthümlichkeit der Holzart in reinen und gemischten Beständen zur Geltung zu kommen hat; welchen Unterschied die Oertlichkeit, namentlich absolute Höhe und Exposition, die Gütestufe des Bodens und die allgemeinen klimatischen Verhältnisse in dieser Beziehung begründen; welche Forderungen das Alter und die Gründungsart der Bestände an das Maß der Durchforstungen machen und welchen Einfluß endlich letzteres auf die Veränderung der Schaft- und Baumform hat, — das sind Fragen, welche bis heute noch nicht mit der für die Praxis und Wissenschaft wünschenswerthen Sicherheit beantwortet werden können."

„Da zur Ausfüllung dieser Lücke von vereinzelten und kleinen Versuchen ein ersprießliches Resultat nicht erwartet werden kann, sollen in den Staatswaldungen Bayerns ausgedehnte, nach übereinstimmendem Plane durchzuführende Untersuchungen über die Wirkungen der Durchforstungen unternommen und bis zur Gewinnung ausreichender Resultate fortgeführt werden."

Nach einer Aufführung der in den einzelnen Forstamtsbezirken vorzunehmenden Untersuchungen, folgt dann eine Anleitung über Auswahl der Bestände, Anlage und Vermessung der Versuchsfläche, Standortsbeschreibung, Bestandsbeschreibung, Durchforstung, Vorrathsbestimmung, Veränderungen, Geldwerth und Maße, an welche sich die zur Eintragung der Ergebnisse nöthigen Formularien anreihen. Die Instruktion und Formularien zeichnen sich durch Einfachheit und Uebersichtlichkeit aus.*)

Weitere officielle Vorschriften über Durchforstungsversuche aus andern Staaten sind uns nicht bekannt geworden.

II. Die von dem Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten geplanten Durchforstungsversuche.

Aus vorstehenden Mittheilungen dürfte zur Genüge hervorgehen, daß wohl über keine forstliche Materie mehr geschrieben wurde, als über Durchforstungen, daß aber trotzdem die Durchforstungsfrage noch keineswegs zum Abschluß gekommen ist. Namentlich verhalten sich die Praktiker dieser überaus wichtigen Frage gegenüber noch vielfach ablehnend, und es sind dabei nicht immer sachliche, sondern oft auch persönliche Gründe im Spiele. Man darf sich daher auch nicht wundern, wenn wir trotz der ziemlich klar liegenden Sachlage noch die widersprechendsten Anschauungen selbst in Waldgebieten vertreten finden, welche dem Verkehr schon längst aufgeschlossen sind und in welchen ein Grund zur Vernachlässigung der Durchforstungen in mangelnden Holzabsatzverhältnissen nicht wohl gefunden werden kann. Der Eine will, wie wir gesehen haben, nur ganz abgestorbenes, ein Zweiter nur ganz unterdrücktes, wenn auch noch grünes Holz ausgehauen haben, ein Dritter hält es mit sehr kräftigen Durchforstungen, ein Vierter läßt die Axt fast jährlich im Bestande spielen und ein Fünfter wiederholt nur alle zehn oder zwanzig Jahre seine Durchforstungen, keiner von Allen wird aber unter allen Umständen die Richtigkeit seines Verfahrens ziffermäßig nachzuweisen im Stande sein. Wenn man nun weiter bedenkt, daß wir in einer Zeit leben, in welcher man fortwährend bemüht ist, die Grundlagen unserer seitherigen Wirthschaft zu erschüttern, und daß es bezüglich der Rentabilität unserer Waldungen in der That nicht gleichgültig sein kann, ob wir einen Durchforstungs-

*) Wir werden die fragliche bayer. Instruktion für Durchforstungs-Versuche weiter unten zum Abdrucke bringen — jedoch zur Vermeidung von Wiederholung mit Weglassung des hier schon niedergelegten allgemeinen Theiles, nemlich der Einleitung. Der Herausgeber.

ertrag x Jahre früher oder später im vollen oder halben Betrage beziehen und ob wir in Folge stärkerer Durchforstungen einen Bestand 20—40 Jahre früher zur Reife bringen, so wird gewiß kein gewissenhafter Forstwirth die große Bedeutung der immer noch nicht genügend gelösten Durchforstungsfrage in Abrede stellen können.

Hierin liegt auch der Grund, warum der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten die Anstellung ausgedehnter Durchforstungsversuche schon kurz nach seiner Konstituirung in sein Arbeitsprogramm aufnahm. Bereits am 12. Septbr. 1873 stellte der genannte Verein in Mühlhausen (Preußen) die Seite 247 ff. abgedruckte „Anleitung für Durchforstungsversuche" fest.

Bezüglich der Entstehung dieser Anleitung im Ganzen und Einzelnen dürften folgende Bemerkungen nicht ohne Interesse sein:

1. Im Ganzen. Professor Dr. Karl Gayer, damals noch in Aschaffenburg, hatte auf Grund der bereits erwähnten kgl. bayer. „Anleitung zur Vornahme von Untersuchungen über die Wirkungen der Durchforstungen, vom 30. März 1870", einen Entwurf ausgearbeitet und für die Versammlung in Mühlhausen vorgelegt. Bayern war damals dem Vereine noch nicht beigetreten und Gayer verhindert, persönlich den Verhandlungen beizuwohnen. Er ersuchte mich daher, das Referat über den Entwurf zu übernehmen, welcher vorher schon zur Kenntniß der einzelnen Versuchsanstalten gelangt war und von diesen mit Bemerkungen versehen wurde. Nach längeren Debatten gelangte der fragliche Entwurf nicht ohne wesentliche Abänderungen in formeller und materieller Beziehung zur Annahme.

2. Im Einzelnen ist zu bemerken:

ad § 1. Der Zweck der Durchforstungsversuche wurde gegenüber der „bayer. Anleitung" auf meinen Antrag dahin erweitert, daß man auch die Gewinnung von Material für Aufstellung von Ertrags- und Massentafeln und Formzahlen, durch genaue und von Zeit zu Zeit zu wiederholende Aufnahmen der Zwischennutzungen und des bleibenden Bestandes, als weiteres Ziel annahm. Der Gedanke lag so nahe, die normalen Durchforstungs-Versuchsflächen auch als Ertragsflächen mitzubenutzen und ebenso an den zur Fällung gelangenden Probestämmen, behufs Ermittelung der bleibenden Bestandsmassen, die Formzahlen festzustellen, um mittelst derselben später neue Massentafeln zu berechnen, daß dem Antrage die Annahme nicht versagt werden konnte. Derselbe hat auch bereits reichliche Früchte getragen.

ad § 3. Dieser, von der Auswahl der Bestände handelnde Paragraph fand wesentliche Abänderungen. Der bayerische Entwurf zog nur intakte, undurchforstete Bestände der jüngeren und jüngsten Altersklassen als Versuchsobjekte herein, während dem vom Referenten gestellten Antrag, in Beständen aller Altersklassen Durchforstungs-Versuchsflächen anzulegen, zugestimmt wurde. Es soll durch diese Zusatzbestimmung die Erzielung zuverlässiger Angaben über Durchforstungserträge und den Wachsthumsgang verschieden alter Bestände in weit kürzerer Zeit erstrebt werden, als es möglich wäre, wenn man nur in jugendlichen Beständen Versuchsflächen anlegen würde.

Dagegen fiel eine gute Bestimmung in dem bayer. Entwurfe und zwar gegen den Antrag des Referenten. Nach dem Arbeitsplane der deutschen Versuchsanstalten sollen nämlich nur reine und annähernd reine Bestände zugelassen werden, während die bayer. Bestimmungen mit vollem Rechte auch gemischte ungleichalterige Bestände als nothwendige Versuchsobjekte vorsahen. Da die neuere waldbauliche Richtung immer mehr der Anzucht von gemischten Beständen zustrebt und bei langsamer gruppen- oder horstweiser natürlicher Verjüngung die Bestände auch nie gleichalterig sind, so muß man bedauern, daß derartige Bestände nicht auch in das Bereich der Untersuchungen gezogen werden sollen. Selbstverständlich steht es aber jeder forstlichen Versuchsanstalt frei, ihre Versuche nach Belieben auszudehnen und so werden in Bayern sicher auch Versuchsflächen in gemischten und ungleichalterigen Beständen angelegt werden.

ad § 4. Größe, Form und Anzahl der Versuchsflächen. Bezüglich der hier vorgeschriebenen Isolirstreifen ist zu bemerken, daß dieselben nicht nur „den störenden Einfluß der übergreifenden Wurzelverbreitung beseitigen," sondern noch andere störendere Einflüsse, namentlich die Beschattung u. s. w. durch den angrenzenden Bestand, verhindern sollen. Auch werden auf den Isolirstreifen die geeignetsten Probestämme für spätere Aufnahmen der durchforsteten Flächen gefunden werden.

ad § 7. Bestandesaufnahme. Hier ist gesagt: „der Hauptbestand unterliegt der Massenermittlung nach dem Probestammverfahren." Da bekanntlich eine ganze Reihe von Probestammverfahren bekannt sind, so hätte es zur besseren Verständniß der Sache geführt, wenn man das einzuhaltende Verfahren seinem Namen nach benannt hätte. Das Verfahren ist nämlich das Urich'sche, bei welchem verschiedene Probestammsysteme zulässig sind. In der Regel sollen 5 nach gleichen Stammzahlen

gebildete Klassen gebildet und bei Baumholz in jeder Klasse mindestens 1 Stamm, bei starkem Stangenholz aber 4 Probestämme gefällt werden Ich hätte es für zweckmäßiger gehalten, es dem jeweiligen Ermessen der mit der Durchführung der Versuche betrauten Person zu überlassen, welches Probestamm-System in jedem einzelnen Falle zur Durchführung gelangen soll. Im großen Ganzen dürfte dasjenige System den Vorzug verdienen, bei welchem gerade so viel Stammklassen gebildet werden, als Probestämme gefällt werden sollen, weil bei diesem Verfahren, welches sich mehr an die Draudt'sche Methode anschließt, die Auswahl der Probestämme jedenfalls bequemer, vielleicht auch zuverlässiger ist.

Der § 7 schreibt weiter unter A. 1. d. „die Massenermittlung des Reisigs nach Festmetern durch Gesammtwägung und probeweise Wasserkubirung" vor. Nachdem inzwischen über die Festgehalte der verschiedensten Reisigsortimente umfangreiche Veröffentlichungen erfolgt sind, wird man künftig, einem so wenig werthvollen Sortimente gegenüber, von dieser zeitraubenden und theuren Methode Umgang nehmen können. Es dürfte genügen die Reisholzmasse der Probestämme nur in Normalwellen (1 m Länge und 1 m Umfang) aufzubinden und sie dann nach den bekannten Reduktionsfaktoren in Festmeter umzuwandeln.

Auch mit der Bestimmung „das Sortimentsprocentverhältniß bezogen auf Festmaß, aus der Gesammtaufarbeitung des Probeholzes und aus der Reduktion der Raummaße in Festmaß nach den zu vereinbarenden Reduktionsfaktoren zu bestimmen", ist Referent nicht einverstanden. Da die Probestämme doch nach 1 m langen Sektionen kubirt werden sollen, so ergeben sich aus den von unten nach oben abnehmenden Durchmessern der Sektionen von selbst die Sortimentsgrenzen und man erhält so auch den Kubikinhalt der einzelnen Sortimente (excl. Reisholz) direkt in Festmetern, ohne erst die Raummaße in Festmaß überführen zu müssen.

Die vorgesehene „Ermittlung der Stammstärken in den früheren Lebensjahren an dem außerhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamm $\frac{G}{s}$ durch Stammanalyse" dürfte von geringem Werthe sein, da festgestellt ist, daß der Mittelstamm eines jüngeren Bestandes später in die Klasse der unterdrückten Stämme hineinwächst, also für spätere Bestandesalter nicht mehr der richtige Mittelstamm ist. Es hat sich daher auch schon bei Berathung des Entwurfs die sächsische Versuchsanstalt, sowie der Referent, energisch gegen die Aufnahme dieser Bestimmung ausgesprochen.

Die Bestimmung (§ 7 A. 2) „die Bestandsaufnahme des Nebenbestandes habe sich nur auf die Ermittlung der Stammzahl, der gesammten Stammgrundfläche und die Höhe des Mittelstammes zu beschränken", ist nicht so aufzufassen, als wäre überhaupt keine weitere Erhebung im Nebenbestande zu machen. Es müssen vielmehr auch die Ergebnisse des Durchforstungsmaterials, getrennt nach Sortimenten, genau verzeichnet werden, wie solches jedoch schon aus den vorgeschriebenen Formularien A und B hervorgeht.

Die Bestimmungen über die Aufnahme geringer Stangenhölzer (§ 7. B.) sind nicht alle zweckmäßig, auch theilweise unvollständig, weßhalb hier folgende Erläuterungen am Platze sein dürften:

1. Wenn es auch vollständig genügt, den Nebenbestand mittelst einer mindestens 2 Ar großen Probefläche aufzunehmen, so sollte doch die Holzmasse des Hauptbestandes durch stammweise Kluppirung der ganzen Versuchsfläche bestimmt werden.

2. Es erscheint ganz überflüssig, neben der Versuchsfläche, auch die mindestens 2 Ar große Probefläche örtlich durch Gräben und Eckhügel scharf zu begrenzen und ihrer Lage nach genau zu beschreiben, weil ja schon bei der folgenden Durchforstung der Nebenbestand nicht mehr nach Probeflächen aufgenommen werden darf.

3. Auch bei der Durchmessermessung (1,3 m über dem Boden) des Haupt- und Nebenbestandes genügt, auf Grund inzwischen gemachter Versuche, eine Abrundung auf ganze Centimeter, statt auf halbe Centimeter, vollständig.

4. Der Arbeitsplan bestimmt nur wie die Stammzahl, die Kreisflächensumme und mittlere Bestandeshöhe für den Haupt- und Nebenbestand ermittelt werden soll, enthält aber keine Bestimmungen über die Massenermittlung selbst Es dürfte selbstverständlich sein, daß die Holzmasse des Hauptbestandes ebenfalls mittelst Fällung von Probestämmen berechnet werden muß, wobei in jeder Einzelfläche zusammen doch mindestens 20 Probestämme (wie bei starkem Stangenholze) zur Fällung und Kubirung gelangen sollten. Die Massenermittlung des Nebenbestandes geschieht durch Aufbereitung des Durchforstungsmaterials in die ortsüblichen Verkaufsmaße und schließliche Reduktion in Festmeter mittelst bekannter Reduktionsfaktoren.

Am Schlusse des § 8 befindet sich eine den Nebenbestand betreffende Bestimmung, welche aber zweckmäßiger den Schluß des § 7 bilden würde.

Was die Formularien zum Eintrag der Ergebnisse anlangt, mit deren Entwurf der verstorbene kgl. Preuß. Forstmeister Bernhardt in Eberswalde beaustragt war, so besitzen dieselben nicht die wünschenswerthe Einfachheit, Klarheit und Uebersichtlichkeit. Referent hat deshalb auch schon in Württemberg, so lange er noch dort zu wirken hatte, andere Formularien entworfen. Auch für Bayern werden entsprechend abgeänderte Formularien, welche den beabsichtigten Zwecken besser entsprechen, eingeführt werden. (cfr. die Muster S. 269 ff.)

ad § 8. Durchforstung. Der Arbeitsplan ordnete in seiner ursprünglichen Fassung an, es sei von den jedesmal eine Hauptversuchsfläche bildenden 3 Versuchseinzelflächen die Fläche I schwach zu durchforsten (Entfernung abgestorbener Stämme), Fläche II mäßig zu durchforsten (Entfernung der absterbenden und unterdrückten Stämme), Fläche III stark zu durchforsten (Entfernung auch aller zurückgebliebenen Stämme).

Die bayerische Vorschrift von 1870 ordnete neben einer ganz unberührt bleibenden Vergleichsfläche nur noch eine mäßig und stark zu durchforstende Fläche an. Mit der Bezeichnung „ganz unberührt" für welche auch Gayer und der Referent war, wollte der normale Naturzustand bezeichnet werden, bei welchem lediglich die Selbstreinigung des Bestandes unterstellt werden sollte. Man hob aber anderseits hervor, daß ein solcher Zustand theils den forstpolizeilichen Vorschriften (z. B. bezüglich der Feuersgefahr) nicht entspreche, theils im Wirthschaftswalde als abnorm bezeichnet werden müsse. Man entschied sich daher nur für obige drei Durchforstungsgrade, was natürlich nicht ausschließt, daß einzelne Versuchsanstalten an geeignet scheinenden Stellen, neben den eigentlichen Durchforstungsflächen auch ganz unberührt bleibende Vergleichsflächen anlegen.

Noch muß bemerkt werden, daß in der Sitzung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten am 7. Juni 1878 in Stuttgart die preußische Versuchsanstalt den Antrag stellte, „bezüglich der verschiedenen Durchforstungsgrade insoferne eine Aenderung künftig eintreten zu lassen, als die schwache Durchforstung nicht nur abgestorbenes, sondern auch absterbendes, die mäßige Durchforstung abernur unterdrücktes Material umfassen solle."

Bei den über diesen Antrag bei der Vereinsversammlung zu Stuttgart 1878 gepflogenen Berathungen wurde gegen denselben von einer Seite Bedenken erhoben, und wieder von einer andern Seite wollte man den dritten Grad der Durchforstung überhaupt nicht obliga-

torisch gemacht wissen. Referent wies auf die historische Entwicklung des Arbeitsplanes über Durchforstungsversuche zurück, bei dessen Aufstellung man im Auge gehabt habe, den ganzen natürlichen Wuchsverlauf eines Bestandes zu verfolgen, wie er sich ohne Wirthschaftseingriff stelle.

Nachdem auch bayerischer Seits betont worden war, daß der frühere bayerische Arbeitsplan vorschreibe, die dritte Fläche wirthschaftlich unberührt als Vergleichsfläche zu lassen, um daneben die mäßige und starke Durchforstung zu haben, beantragte Referent, es sei der preußische Antrag zwar anzunehmen, zugleich aber zu beschließen, es seien in einigen gegen Diebstahl, Insektenfraß und Feuer geschützten Beständen nur die abgestorbenen Stämme fortzunehmen.

Die Versammlung beschloß, den Antrag des Referenten anzunehmen.

Im Lagerbuch sei jedoch durch besonderen Vormerk zu erläutern, in welcher Art die Durchforstung ausgeführt worden sei.

Was die weitere Bestimmung des § 8 betrifft:

„Ueberdieß soll der Grad der Durchforstung (bei den mäßigen und starken Aushieben) auch noch dadurch näher festgestellt und bezeichnet werden, daß die Kreisflächensumme, bezw. die Masse der herausgenommenen Stämme in Procenten der Kreisflächensumme bezw. Masse des Gesammtbestandes vor der Durchforstung ausgedrückt wird;“

so ist dieselbe nach den vom Referenten in dieser Richtung in Württemberg gemachten Erfahrungen praktisch unausführbar. Sie ließe sich nur dann durchführen, wenn auf den drei neben einander liegenden und zum erstenmale zu durchforstenden Versuchsflächen die Bestockung überall genau dieselbe wäre, was aber thatsächlich fast nie der Fall ist. Referent erreichte daher bei seinen früheren Durchforstungsversuchen die richtige Stellung der drei Durchforstungsgrade in der Art, daß er erst alle drei Flächen durch Aushieb der abgestorbenen Stämmchen nach I gleichmäßig schwach durchforstete. Hierauf wurden, unter Verschonung der jetzt fertigen Fläche I, die Flächen II und III durch Aushieb der absterbenden und unterdrückten Stämme mäßig durchforstet und endlich wurde, unter Verschonung der jetzt fertigen II. Fläche, die III. Fläche durch Aushieb der zurückbleibenden Stämme stark durchforstet. Die richtige Abstufung ergibt sich auf diese Art in viel naturgemäßerer Weise ganz von selbst.

Dagegen unterliegt es keinem Anstande, nach ausgeführter Durchforstung die in den verschiedenen Einzel-Versuchsflächen ausgehauenen

Stämme in Prozenten der ursprünglichen Stammzahl auszudrücken und ebenso auch den Abgang an Kreisflächensummen procentisch anzugeben. (cfr. S. 272).

Auch mit der Bestimmung: „die Ausführung der Durchforstung hat der Bestandesaufnahme, wenn möglich, unmittelbar zu folgen“ war Referent nicht einverstanden. Die auszuführende Durchforstung wird dann nur zu leicht verschoben oder vergessen und vielleicht auch nicht vorsichtig genug ausgeführt. Was aber ganz besonders gegen diese Bestimmung spricht, ist der Umstand, daß die richtige Stellung des bleibenden Bestandes erst ganz sicher beurtheilt werden kann, nachdem das Durchforstungsmaterial in der Hauptsache entfernt ist. Gar häufig muß dann noch nachträglich diese oder jene Stange zum Aushieb bezeichnet werden. Endlich ist auch die Aufnahme des bleibenden Bestandes nach der Durchforstung leichter und zuverlässiger.

ad § 9. Wiederholung der Durchforstung und der Bestandesaufnahme. Auch hier halte ich die Bestimmung: „Jeder späteren Durchforstung geht eine neue Bestandsaufnahme voraus“ aus den eben angeführten Gründen nicht für zweckmäßig. Es ist entschieden vorzuziehen, vorher den auszuhauenden Nebenbestand nach Stammzahl und Stärke aufzunehmen, dann alsbald die Durchforstung folgen zu lassen und unmittelbar an diese die Aufnahme des bleibenden Bestandes anzuschließen.

XXV.

Anleitung
für
Durchforstungsversuche.

(Festgestellt vom Vereine deutscher forstl. Versuchsanstalten bei der Berathung zu Mühlhausen im September 1873.)

---

§ 1. Zweck.

Die Versuche über Durchforstungen bezwecken:

Die Feststellung des Einflusses, welchen eine früher oder später begonnene, in längeren oder kürzeren Zwischenräumen wiederkehrende, schwächere oder stärkere Durchforstung auf Höhe und Form der Bestände, auf Zwischen- und Haubarkeitsmasse derselben in verschiedenen Lebensaltern, sowie auf die Bodenverhältnisse ausübt.

Zugleich soll die Gewinnung von Material für Aufstellung von Ertrags- und Massentafeln und Formzahlen durch genaue von Zeit zu Zeit zu wiederholende Aufnahmen der Zwischennutzungen und des bleibenden Bestandes in's Auge gefasst werden.

§ 2. Ausdehnung.

Die Versuche sollen sich in allen Hauptwaldgebieten Deutschlands auf die Hauptholzarten, jedenfalls auf Buche, Fichte, Kiefer, wenn möglich auch auf Eiche, Tanne, Erle, Birke und andere Holzarten von lokaler Bedeutung erstrecken.

§ 3. Auswahl der Bestände.

Es sollen nur reine und annähernd reine*) Bestände (bis zu $0{,}1$ der Beimischung) zu den Versuchen herangezogen werden. Es

---

*) cfr. Seite 241.

ist wünschenswerth, dass dieselben in allen verschiedenen Altersstufen angelegt, aber auf möglichst gleichalterige Bestände beschränkt bleiben. Randbestände und solche, welche Beschädigungen durch Weidevieh, Wild, Diebstahl, Duft-Schnee- und Windbruch in erheblichem Maasse ausgesetzt sind, sollen vermieden werden.

§ 4. Grösse, Form und Anzahl der Versuchsflächen.

Die Versuchseinzelnflächen sollen 0,5 bis 1 Hektar gross und möglichst quadratisch geformt sein; in denjenigen Fällen, in welchen denselben eine solche Grösse und Form nicht gegeben werden kann, ist es zulässig, bis zu 0,25 Hekt. Grösse herabzugehen, sowie statt der Quadratform die Rechteckform anwendbar.

Innerhalb eines und desselben zu den Versuchen ausersehenen Bestandes sollen stets drei Versuchseinzelflächen von obiger Grösse und Form, zusammenhängend oder aber getrennt von einander, jedoch stets unter möglichst gleichartigen Verhältnissen, so dass sie vergleichbare Objecte bilden, gleichzeitig angelegt und zu einer Hauptfläche vereinigt werden. Jede Versuchs-Einzelfläche ist von der anderen, resp. von der umgebenden Bestandsfläche allseitig durch einen 10 Meter breiten, ebenso wie die zugehörige Versuchs-Einzelfläche zu behandelnden Isolirstreifen zu trennen, um den störenden Einfluss der übergreifenden Wurzelverbreitung zu beseitigen. (cfr. S. 241.)

Sollte in einzelnen Fällen, namentlich auf dem ganz armen Sandboden die Wurzelverbreitung so bedeutend sein, dass die Breite von 10 Metern ungenügend erscheint, so sind die Isolirstreifen breiter anzulegen; jedenfalls ist denselben eine solche Breite zu geben, dass die Wurzeln der auf der Versuchsfläche stehenden Stämme über die äusserste Grenze des Isolirstreifens nicht vordringen.

§ 5. Vermessung, Begrenzung und Bezeichnung der Versuchsflächen.

Die Versuchsflächen sind genau zu vermessen und durch mindestens 4 Grenzzeichen und Stückgräben dauerhaft zu bezeichnen.

Jede Versuchshauptfläche erhält eine deutsche, jede Versuchseinzelfläche eine römische Ziffer.

§ 6. Standorts- und Bestandsbeschreibung.

Die Beschreibung der Versuchsflächen hat nach Massgabe der Anleitungen zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen unter Benutzung des dazu bestimmten Formulars zu geschehen.

§ 7. Bestandsaufnahme.

Die Bestandsaufnahme erstreckt sich nur auf die eigentlichen Versuchsflächen, nicht auf die Isolirstreifen. Vor Beginn derselben ist der im Wege der Durchforstung zu entnehmende Nebenbestand mit Sorgfalt in mindestens zwei Gängen unter Beachtung der Durchforstungsregeln (§ 8.) auszuzeichnen.

Das Verfahren der Bestandsaufnahme ist verschieden, je nachdem sich dasselbe auf Baumhölzer (über 20 cm durchschnittliche Stammstärke) und starke Stangenhölzer (unter 10 bis 20 cm durchschnittliche Stammstärke) oder auf geringe Stangenhölzer (unter 10 cm durchschnittliche Stammstärke) erstreckt.

A. Baum- und starke Stangenhölzer.

Die Bestandsaufnahme beginnt damit, dass die dem Hauptbestande verbleibenden Stämme in Messhöhe ($1,_3$ Met. über dem Boden) an denjenigen Stellen, wo die Kluppe angelegt wird, mit Oelfarbe bezeichnet werden, um bei der nächsten Bestandsaufnahme genau an denselben Stellen die Messung der Stammstärke wiederholen zu können.

Hierañ schliesst sich die Messung der Durchmesser sämmtlicher Stämme, gesondert nach Hauptbestand und Nebenbestand, in einer Messhöhe von $1,_3$ Meter über dem Boden mit der Kluppe über Kreuz nach ganzen Centimetern derartig, dass $0,_5$ cm und darüber voll gerechnet werden, Bruchtheile unter $0,_5$ cm dagegen unberücksichtigt bleiben.

Bei dem weiteren Verfahren sind Haupt- und Nebenbestand verschieden zu behandeln.

1. Hauptbestand.

Der Hauptbestand unterliegt der Massenermittelung nach dem Probestammverfahren unter Beachtung folgender Regeln:

a) Ermittelung der Gesammtstammzahl (s) und der Gesammtstammgrundfläche (G).

b) Klassenbildung nach gleichen Stammzahlen (in der Regel 5 Klassen) und Berechnung der Stammgrundfläche jeder Klasse,

c) Durchmesser-Berechnung der Klassenstämme (in jeder Klasse mindestens 1 Stamm bei Baumholz, 4 Stämme bei starkem Stangenholze),

Durchmesser-Messung der Klassenstämme mit der Kluppe bei 1,3 Meter Messhöhe in ganzen Millimetern und Berechnung ihrer Stammgrundfläche (g).

d) Fällung der Probestämme ausserhalb der Versuchsfläche und zwar in derjenigen Höhe vom Wurzelknoten (Fusspunkt) der Stämme aufwärts gerechnet, welche gleich ist 1/3 des Stamm-Durchmessers am Wurzelknoten (Fusspunkt).

Massenermittelung des Derbholzes (dm) nach Festmetern durch Messung in Sectionen von 1 bis 2 Meter und durch cubische Berechnung.

Massenermittelung des Reisigs (rm) nach Festmetern durch Gesammtwägung und probeweise Wassercubirung.

e) Massenermittelung des ganzen Bestandes (cfr. S. 242.)

an Derbholz aus g: G = dm: x.

an Reisig aus g: G = rm: x.

Hieran schliessen sich als besondere Untersuchungen:

α) die Ermittlung des Sortimentsprocent-Verhältnisses bezogen auf Festmaass, aus der Gesammtaufarbeitung des Probeholzes und aus der Reduction der Raummaasse in Festmaass nach zu vereinbarenden Reductionsfactoren; (cfr. S. 242.)

β) die Ermittelung des mittleren Bestandsalters aus dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme;

γ) die Ermittelung der mittleren Bestandshöhe aus dem arithmetischen Mittel der Höhen der Probestämme; —

δ) die Ermittelung der Stammstärken in den früheren Lebensaltern an dem ausserhalb der Versuchsfläche zu fällenden Mittelstamme $\frac{G}{s}$ durch Stammanalyse. (cfr. S. 242.)

2. Nebenbestand.

Die Bestandsaufnahme des Nebenbestandes beschränkt sich auf die Ermittlung der Stammzahl, der gesammten Stammgrundfläche und der Höhe des Mittelstammes. (cfr. S. 243.)

B. Geringe Stangenhölzer.

In geringen Stangenhölzern ist die Bestandsaufnahme auf eine örtlich durch Gräben und Eckhügel scharf zu begrenzende, nach ihrer Lage genau zu beschreibende Probefläche von mindestens 2 Ar zu beschränken.

Die hierbei vorzunehmenden Arbeiten sind folgende:

a) Bezeichnung der Messungsstellen (1,3 m über dem Boden) durch Ölfarbe in dem Hauptbestande.

b) Durchmesser-Messung in Messhöhe (1,3 m über dem Boden) mit Abrundung auf halbe Centimeter, gesondert nach Haupt- und Nebenbestand.

c) Ermittelung der Stammzahl und Stammgrundfläche auf der Probefläche, sowie Berechnung der Gesammtstammzahl und Gesammtstammgrundfläche der ganzen Versuchseinzelfläche aus der ermittelten Stammzahl und Stammgrundfläche der Probefläche, stets unter Sonderung von Hauptbestand und Nebenbestand.

d) Ermittelung der Höhe des Mittelstammes im Haupt- und Nebenbestande.

e) Ermittelung des mittleren Bestandsalters.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden in Formular A speziell und in Formular B summarisch eingetragen.

§ 8. Durchforstung.

Von den jedesmal eine Hauptversuchsfläche bildenden 3 Versuchseinzelflächen (§ 4.) ist in Fläche I schwach, Fläche II mässig, Fläche III stark zu durchforsten. Um für dieses Durchforstungsmaass eine feststehende Norm zu erhalten, wird Folgendes festgesetzt:

In jedem Bestande, welcher sich vollständig gereinigt hat, lassen sich folgende Bestandsglieder unterscheiden:

1) Dominirende Stämme, welche mit vollentwickelter Krone den oberen Bestandsschirm bilden;

2) zurückbleibende Stämme, welche an der Bildung des Stammschlusses noch Theil nehmen, deren grösster Kronendurchmesser aber tiefer liegt als der grösste Kronendurchmesser der dominirenden Stämme, die also gleichsam die zweite Etage bilden;

3) unterdrückte (unterständige, übergipfelte) Stämme, deren

Spitze ganz unter der Krone der dominirenden Stämme liegt, — auch niedergebogene Stämme gehören hierher;

4) absterbende oder abgestorbene Stämme.

a) Die schwache Durchforstung entfernt nur die abgestorbenen Stämme;

b) die mässige die absterbenden und unterdrückten;

c) die starke (vorgreifende) Durchforstung endlich auch alle zurückbleibenden Stämme.

(In der Sitzung der Vereinsversammlung zu Stuttgart vom 8. Juni 1878 wurde beschlossen, oben sub 4 a und b zu setzen:

a) die schwache Durchforstung entfernt die abgestorbenen und absterbenden Stämme; b) die mässige die unterdrückten.)

Ueberdies soll der Grad der Durchforstung (bei den mässigen und starken Aushieben) auch noch dadurch näher festgestellt und bezeichnet werden, dass die Kreisflächensumme, bezw. die Masse der herausgenommenen Stämme in Procenten der Kreisflächensumme bezw. Masse des Gesammtbestandes vor der Durchforstung ausgedrückt wird. (cfr. S. 243.)

Die Ausführung der Durchforstung hat der Bestandsaufnahme, wenn möglich, unmittelbar zu folgen. (cfr. S. 244.)

Die Aufarbeitung des Durchforstungsmaterials geschieht in ortsüblicher Weise mit genauer Messung etwaiger Bruchtheile von Raummaassen, die Ermittelung des Festgehalts für Derbholz in Raummetern nach allgemeinen Reductionsfactoren, für Reisig dagegen, womöglich durch probeweise xylometrische Messung, die bei Aufarbeitung im Laube Regel sein muss, endlich die Eintragung der Durchforstungsergebnisse nach Sortimenten und nach Festgehalt in das Formular A (Rückseite).

§ 9. Wiederholung der Durchforstung und der Bestandsaufnahme.

Die Durchforstungen sollen bei der Eiche, Buche, Fichte und Tanne bis zum 50 Jahre, bei der Kiefer und den Weichhölzern bis zum 40 Jahre alle 5 Jahre, später alle 10 Jahre wiederkehren. Wenn die Bestandsbeschaffenheit die Wiederkehr der Durchforstungen von 5 zu 5 Jahren nicht gestattet, so ist dieselbe ebenfalls nur alle 10 Jahre zu wiederholen.

Jeder späteren. Durchforstung geht eine neue Bestandsaufnahme unmittelbar vorher; dieselbe beschränkt sich jedoch, unter Sonderung von Haupt- und Nebenbestand, auf die Ermittelung der Stammzahlen, Stammgrundflächen, sowie der Höhen der Mittelstämme unter Beachtung der Regeln in § 7. (cfr S. 244.)

Ueber etwaige weitergehende Ermittlungen, welche Fällung von Probestämmen erfordern, sowie über den Abschluss der Versuchsarbeiten befindet*) der Verein deutscher Versuchsanstalten. Aenderungen in dem Bodenzustande sind bei jeder neuen Durchforstung unter Benutzung des Formulars für Standortsbeschreibungen für die einzelnen Versuchsflächen anzugeben.

§ 10. Besondere Untersuchungen über Beginn und Umlaufzeit der Durchforstungen.

Obwohl es im Allgemeinen als Regel anzuerkennen ist, dass der rationelle Durchforstungsbetrieb bei allen Holzarten zu beginnen hat, wenn die Ausscheidung des Nebenbestandes (die Bestands-Reinigung) in dem Vorkommen unterdrückter Stämme erkennbar wird, so sind doch correcte Untersuchungen auch in dieser Richtung zur allseitigen Lösung der Durchforstungsfrage nicht zu entbehren. Ebenso gehört die Wirkung, welche die Wiederholung (Umlaufzeit) der Durchforstungen auf die Bestandsentwickelung äussert, unmittelbar in den Kreis der Durchforstungsversuche. Da diese beiden Versuchsreihen jedoch ohne zweckwidrige Complikation der Untersuchungen über das wirthschaftliche Maass der Durchforstung mit diesen nicht wohl verbunden werden können, so sind sie auf besonderen Versuchsflächen auszuführen.

Zu diesem Behufe genügt die Anlage je zweier Versuchsflächen für Eiche, Buche, Kiefer, Fichte in annähernd normalen undurchforsteten Beständen, von denen

1) je eine zu Untersuchungen über den wirthschaftlichen Beginn des Durchforstungsbetriebes,
2) die zweite zu Untersuchungen über den Einfluss der Umlaufzeit desselben benutzt werden soll.

---

*) Es kann dies nicht so aufgefasst werden, als könne eine einzelne Versuchsanstalt nicht selbst weitergehende Ermittlungen auf eigene Faust anstellen. D. H.

Jede Hauptfläche ist in drei Unterflächen von je 1 Hektar Grösse zu theilen, von denen sodann:

ad 1. die Fläche I mit eintretender Ausscheidung unterdrückter Stämme, die Fläche II 5 Jahre später, die Fläche III 10 Jahre später, bei Eichen stark, bei Buchen, Fichten und Kiefern mässig durchforstet wird. Die Durchforstung kehrt nach dem Beginn in den § 9 angegebenen Zeiträumen in gleicher Weise wieder.

ad 2. Sämmtliche Flächen sind sogleich nach der Ausscheidung unterdrückter Stämme, bei Eichen stark, bei Buchen, Fichten, Kiefern mässig zu durchforsten. Sodann ist die Durchforstung in gleicher Weise bei Fläche I alle 3 Jahre
" II " 5 "
" III " 10 " zu wiederholen.

In Bezug auf die Einrichtung, Beschreibung und Bestandsaufnahme der Versuchsflächen, sowie hinsichtlich der Aufarbeitung des Durchforstungsmaterials gilt das oben Gesagte. (§ 3 bis § 8.)

§ 11. Lagerbuch.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme und der Durchforstung werden in Formular B. übersichtlich zusammengestellt.

In derselben sind ausser den regelmässigen Durchforstungserträgen alle Abgänge durch Frevel oder sonstige Beschädigungen möglichst genau einzutragen.

Die Erträge der Isolirstreifen werden nicht gebucht. Standorts- und Bestandsbeschreibungen, Bestandsaufnahmehefte (Formular A.) und übersichtliche Zusammenstellungen (Formular B.) werden für jede Versuchshauptfläche zu einem Lagerbuch vereinigt.

§ 12. Uebergangs-Bestimmungen.

Die bereits eingeleiteten Durchforstungs-Versuche sollen sobald und so vollständig als möglich zu der neuen Versuchsmethode übergeführt und bezüglich der Darstellung der bis jetzt erfolgten Erhebungen und Ergebnisse mit diesen in Übereinstimmung gebracht werden. Es ist den Versuchsanstalten überlassen, das Erforderliche hierzu nach ihrem Ermessen zu veranlassen.

Formular B.

Durchforstungs-Versuche.

Zusammenstellung der Ergebnisse.



Oberförsterei:

Waldort:

(Jagen, Distrikt, Abtheilung.)

Versuchshauptfläche Nro.

Versuchseinzelfläche Nro.

Grösse: Hekt.

Bemerkungen.

Als Formular A ist das bereits beim Arbeitsplane Nr. XXI für Untersuchungen betr. Waldstreu (Seite 145 bis 148) abgedruckte, für beide Arbeitspläne gemeinsam festgestellte Formular aufgestellt.

In Bayern sind übrigens nicht diese beiden, sondern — als zweckdienlicher — die Seite 269 ff. exemplifizirten Formulare in Gebrauch gesetzt worden.

(2. Seite des Formular B.)

Bestands-Aufnahme.

Flächengrösse	Jahr der Bestands-Aufnahme	Bestandsalter	Holzart	Haupt-Bestand						Auszuforstender Nebenbestand								Gesammt-Bestand		
				Mittlere Höhe	Stammzahl	Stammstärken von | bis und im Mittel	Stammgrundfläche	Cubikinhalt Derbholz Reisig	Zusammen	Mittlere Höhe	Stammzahl	Stammstärken von | bis und im Mittel	Stammgrundfläche	in % der Gesammt-Bestandsgrundfläche	Cubikinhalt Derbholz-Reisig	Zusammen	in % der Gesammtholzmasse	Stammgrundfläche	Holzmasse Derbholz Reisig	Zusammen
ha				m		cm	qm	Fm				cm	qm	%	Fm		%	qm	Fm	

(3. Seite des Formular B.)

Holz-Erträge.

Zeit der Vereinnahmung (Werbung)			Hiebsart (Bezugsart)	Derb-Holz										Reisig				Gesammt-Holzertrag in Fm
				Nutz-Holz						Brenn-Holz				Nutzreisig		Brennreisig	In Summa	
				in Stammabschnitten	in Stangen	Schicht-Nutzholz Kloben (Scheiter)	Schicht-Nutzholz Knüppel (Prügel)	Nutzrinde Raummeter resp. Gewicht Kilogr.	In Summa	Kloben (Scheiter)	Knüppel (Prügel)	In Summa		In Stangen	Schicht-nutzreisig			
Jahr	Mon.	Tag		Fm		Rmtr.	(Fm)	(Fm)	(Fm)	Rmtr		(Fm)		(Fm	Rmtr. resp. Wellen-100	Rmtr. resp. Wellen-100	(Fm)	

XXVI.

Anleitung

zur

Vornahme von Untersuchungen über die Wirkungen

der

Durchforstungen.

(Aufgestellt vom k. b. Staatsministerium der Finanzen*) am 30. März 1870.)

---

§ 1.
Auswahl der Bestände.

Zur Vornahme von Durchforstungsversuchen eignen sich nur vollbestockte, gleichförmig geschlossene, vor Entwendung und Elementarbeschädigungen möglichst geschützte und bisher noch nicht durchforstete Bestände der jüngeren und jüngsten Altersstufen. Jedoch ist bei den langsam sich entwickelnden Holzarten in der Regel nicht unter das 25- und bei den rasch wachsenden nicht unter das 15jährige Alter herabzugehen.

Bezüglich der reinen Bestände sollen vorzüglich jene der Buche, Eiche, Fichte, Weisstanne und Kiefer in's Auge gefasst werden, bei gemischten Beständen zunächst Buche mit Eiche, Buche mit Nadelhölzern, dann Fichte mit Tanne, Lärche oder Kiefer. Altersdifferenzen, wenn sie nicht allzu erheblich sind, bilden kein Hinderniss gegen ihre Qualifikation zu Untersuchungsobjekten. —

---

*) Hiezu * Note auf nächster Seite.

Es ist wünschenswerth, dass bei Auswahl der Versuchsorte sowohl die wichtigsten Abweichungen in Hinsicht der Bodengüte, bezüglich der absoluten Höhe und Exposition und der Neigung der Bodenfläche innerhalb eines grösseren Waldkomplexes, dann jene zwischen Gebirgs- und Flachland umfasst werden.*) Geeignete Mitwirkung von Seite der Kreisforstinspektionsbeamten bei Auswahl der Versuchsorte wird zur Förderung der Sache wesentlich beitragen.

Mehr als zwei oder drei Bestände sollen in ein und demselben Reviere vorerst zu den Durchforstungsversuchen nicht herangezogen werden.

§ 2.

Anlage und Vermessung der Versuchsflächen.

In jedem ausgewählten Bestande sind drei Flächen und zwar
- eine durchaus unberührt bleibende Vergleichsfläche,
- eine mässig zu durchforstende Versuchsfläche, und
- eine stark zu durchforstende Versuchsfläche

in derartiger Vertheilung anzulegen, dass für alle drei Flächen möglichste Uebereinstimmung bezüglich der wichtigsten Wachsthumsfaktoren erzielt wird.

Jede Vergleichs- und Versuchsfläche soll in der Regel 36 Ar umfassen und als Flächenform ist stets das Quadrat zu wählen, dessen Seite sohin 60 Meter beträgt. Der Abstand der Probeflächen von einander, von den Bestandsgrenzen, Wegen und Schneussen soll so gross sein, dass jeder störende Einfluss vermieden wird, in gewöhnlichen Fällen etwa 15—20 Meter. Ein unmittelbares Aneinanderstossen der Versuchsflächen ist so viel als möglich zu vermeiden.

Die Grenzlinien der Versuchs- und Vergleichsflächen sind in einer Breite von etwa 1 Meter aufzuhauen, an den Ecken mit Winkelgräben und Pfählen zu versehen, und in dieser Fixirung dauernd zu erhalten. Die Lage der Flächen soll annähernd genau mit einfachen Bleistiftlinien in den Forsthauptkarten bezeichnet werden und es ist der erstmaligen Arbeit nach Formular I ein Faustplan hievon beizufügen.

*) Die Instruktion bestimmte in ihrer Einleitung, die wir hier nicht zum Abdruck bringen, dass die Versuche sich in ähnlicher Weise, wie die Streuversuche auf die verschiedenen (im Texte speciell benannten) geognostischen bezw. Wachsthums-Gebiete Bayerns zu erstrecken hätten (cfr. S. 120. 121).

§ 3.
Standortsbeschreibung.

Zur allgemeinen Bezeichnung der Standortsgüte für die betreffende Holzart werden drei Stufen unterschieden. I bezeichnet einen für die concrete Holzart vollkommen zusagenden, ihrem Gedeihen unzweifelhaft entsprechenden Standort; II einen mittleren, und III einen geringen, selbst mässige Ansprüche an ihre Massenerzeugung kaum befriedigenden Standort. Es ist wünschenswerth, dass auch einzelne Bestände der II. und III. Standortsklasse zur Vornahme von Versuchen beigezogen werden.

§ 4.
Bestandesbeschreibung.

Die bezüglich der Bestandesbeschreibung zu erhebenden, vorzüglich aus der Vorrathsaufnahme zu schöpfenden Momente sind ebenfalls aus dem mit einer Exemplifikation versehenen Formulare I zu entnehmen. Besondere Beachtung verdient die Angabe des Bestandesalters, bei dessen Ermittelung mit aller Sorgfalt zu verfahren ist; ebenso die Entstehungsart des Bestandes, bezüglich deren bei künstlicher Bestandesgründung das wo möglich aktenmässig zu erhebende Jahr namhaft zu machen ist. Dabei sind die für den Untersuchungszweck etwa bemerkenswerthen und bekannt gewordenen historischen Ereignisse, welche sich auf die Bestandesentwicklung als einflussreich erwiesen haben, kurz zu bezeichnen.

§ 5.
Durchforstung.

Während die im § 2 bezeichnete Vergleichsfläche allezeit unberührt zu bleiben hat, und von jedem Holzentzuge möglichst zu schützen ist, wird die eine stets mit A zu bezeichnende Versuchsfläche m ä s s i g, die andere — B — s t a r k durchforstet. Die mässige Durchforstung beschränkt sich auf den Aushieb des entschieden übergipfelten und unterdrückten Holzes. Bei der starken Durchforstung werden nicht nur die beherrschten Stämme entfernt, sondern der Hieb greift auch in den dominirenden Bestand, vorzüglich in dessen schwächere Stärkeklassen in der Art ein, dass die Zweigspitzen der Kronen nach der Durchforstung nur leicht in

einander greifen. Es ist Bedacht zu nehmen, dass bei allen nachfolgenden Durchforstungen diese Abstufungen im Grade der Räumigstellung möglichst gleichförmig beibehalten werden.

Bei gemischten Beständen ist in ganz gleicher Weise wie bei den reinen Beständen zu verfahren, — unbeschadet jener Bedachtnahme, welche die besonders zu begünstigende Holzart nach Massgabe ihres Lichtbedürfnisses erheischt, oder die fortdauernde Erhaltung des beabsichtigten Mischungsverhältnisses nöthig macht.

Um jeden Einfluss des umgebenden Bestandes auf die Wachsthumsverhältnisse der Versuchsflächen möglichst auszuschliessen, ist der die Versuchsflächen umgrenzende Bestandessaum in einer Breite von etwa 7 Meter in gleicher Weise zu durchforsten, wie die betreffende Versuchsfläche selbst und stets mit dieser in übereinstimmendem Schlussverhältnisse zu erhalten. Demzufolge muss auch der die Vergleichsfläche umgrenzende Saum allezeit intakt erhalten werden. Selbstverständlich kömmt das auf diesen Saumflächen anfallende Material bei den Einträgen in die Tabellen nicht in Betracht.

Bei der erstmaligen Arbeit kann das auszuforstende Material sogleich bei der Auszeichnung gefällt werden, bei den folgenden Durchforstungen ist dasselbe vorerst auszuzeichnen und erst nach der Vorrathsaufnahme, die sich von der zweiten Durchforstung anfangend auch auf den Nebenbestand zu erstrecken hat, zu fällen. Das Durchforstungsergebniss ist in den orts- und vorschriftsmässigen Nutz- und Brennholz-Sortimenten auszuformen, soweit es in Brennholz besteht, in Raummasse zu bringen und in Theilen derselben möglichst genau auszudrücken. Alles Holz über 6 Centimeter mittlerer Stärke wird dem Derbholz, alles unter 6 Centimeter starke dem Reiserholz zugerechnet.

Die regulären Durchforstungen der Versuchsflächen haben in zehnjährigen Perioden wiederzukehren. Es ist erklärlich, dass dieselben sich stets nur auf das thatsächliche Durchforstungsbedürfniss erstrecken können, und stets in jenem Masse vorzunehmen sind, dass der obenbezeichnete Grad der Bestandesdichte allezeit erhalten bleibt. Wo dagegen zur Erreichung des letztgenannten Zweckes das Durchforstungsbedürfniss, wie bei rasch wachsenden Holzarten, an kürzere Perioden geknüpft ist, da können ausserge-

wöhnliche, mässig zu greifende Durchforstungen in der Mitte besagter 10jähriger Perioden platzgreifen.

Auszeichnung und Ausführung der Durchforstungen ist Officialgeschäft des betreffenden Oberförsters.

§ 6.
Vorrathsbestimmung.

Da die Schärfe der durch die Versuche zu erzielenden Resultate allein von der Korrektheit der Vorrathsbestimmung abhängig ist, so wird möglichste Sorgfalt und Genauigkeit ganz besonders in diesem Punkte empfohlen. In der Regel soll hiebei der Durchmesser der Stämme auf Brusthöhe (in 1,25 Meter Höhe vom Boden) mittelst guter und in jeder Hinsicht wiederholt geprüfter Gabelmasse gemessen und der Kubikinhalt nach Klassen-Modellstämmen berechnet werden. Es soll übrigens unbenommen sein, zur Massenberechnung des nach Brusthöhe - Durchmesser aufgenommenen Bestandes sich des mittleren Modellstammes zu bedienen, namentlich bei jüngeren gleichförmigen Nadelholzbeständen mit geringem Unterschiede in der Höhe. In diesem Falle sollen aber stets mehrere Exemplare des mittleren Normalstammes der Kubirung unterstellt und das hieraus sich ergebende arithmetische Mittel der Berechnung zu Grunde gelegt werden.

Jedenfalls muss die bei der ersten Bestandesaufnahme angewendete Methode der Vorrathsbestimmung bei allen wiederkehrenden Aufnahmen in gleicher Weise beibehalten werden, und es ist deshalb nothwendig, dass dieselbe in so weit genau beschrieben werde, als zur Erzielung dieser Uebereinstimmung erforderlich ist. Letzteres bezieht sich vorzüglich auf die der Massenberechnung zu Grunde gelegten Modellstämme nach Zahl und Stärke.

Beim Kluppen der Stämme auf Brusthöhe sind die Stärkeklassen von 2 zu 2 Centimeter zu bilden und ist dabei bis auf 4 Centimeter Stärke herabzugehen.

Die Klassenmodellstämme sind in der Regel aus dem Bestandessaume möglichst nahe an der Versuchsfläche in solcher Auswahl und Zahl zu entnehmen, dass einerseits die vorherrschenden Stärkeklassen besondere Berücksichtigung finden und die Construction einer zweifelsfreien Massenkurve möglich wird (aus welcher der Kubikinhalt per Stärkeklasse erhoben werden kann), dass ander-

seits aber durch das Herausnehmen der Modellstämme eine Störung des zeitlich normalen Lichtungs- resp. Schlussverhältnisses oder gar eine Durchlöcherung des Bestandes innerhalb wie ausserhalb der Versuchsfläche vermieden wird. Verhältnisse, bei welchen Letzteres für die Folge zu befürchten wäre, sprechen für Vorrathsbestimmung nach dem mittleren Modellstamme.

Bei der Kubirung der Modellstämme wird, soweit es das Derbholz betrifft, das Sectionsverfahren mit Sectionslängen von 1 Meter empfohlen. Die Modellstämme sind auszuästen, bei einer Zopfstärke von 6 Centimeter zu kürzen und Aeste wie Gipfel unter 6 Centimeter in Wellen zu binden. Dabei ist zu beachten, dass alles Ast- und Gipfelholz für jeden einzelnen Modellstamm, beziehungsweise für die derselben Stärkeklasse angehörigen Modellbäume gesondert in Bunde gebracht und zur Verhütung von Verwechslung bezeichnet wird, — weil diese Bunde zur Ermittlung des Kubikinhaltes des Reiserholzes sofort der Aichung in Wasser zu unterstellen sind. Die so für jede Modellstammstärke gefundene solide Reisermasse dient zur Bestimmung der Massenkurve für Reiserholz.

Bei der ersten Vorrathsbestimmung können die in der Nähe des Versuchsbestandes oder in diesem selbst ausgewählten Klassenmodellstämme für alle drei Flächen gemeinsam benutzt werden. Bei den folgenden von 10 zu 10 Jahren sich wiederholenden Bestandesaufnahmen wird es bei den durch die Durchforstung eintretenden Veränderungen der Baumform nöthig, dass für jede Probefläche besondere Modellstämme vom zugehörigen Bestandessaume, nöthigenfalls auch aus dem Innern der Fläche selbst entnommen und der Vorrathsberechnung zu Grunde gelegt werden. In der speciellen Darstellung der Holzvorräthe ist das Derbholz vom Reiserholze getrennt zu halten und wird alles Holz unter 6 Centimeter letzterem zugerechnet.

§ 7.
Veränderungen.

Alsbald nach Durchführung der erstmaligen Arbeit und ihrer Darstellung sind alle während der folgenden zehnjährigen Periode sich ergebenden Veränderungen im Holzbestande, der Bodendecke u. s. w. chronologisch und mit Angabe des etwaigen Materialanfalles zu verzeichnen. In gleicher Weise ist nach der 2., 3., 4. etc.

Durchforstung zu verfahren. Ebenso sind die im § 5 erwähnten aussergewöhnlichen Durchforstungsanfälle zu verbuchen.

Es ist wünschenswerth, dass ausser den, den Materialabgang betreffenden Einträgen die auf die Bestandes-Entwickelung und Veränderung der Versuchsorte sich beziehenden Wahrnehmungen und Ereignisse jeder Art vorgemerkt werden, so dass daraus durch Fortführung derselben die Geschichte des Bestandes und alles zur Würdigung der Resultate Erforderliche in der Folge geschöpft werden kann.

§ 8.

Geldwerth.

Für das auf dem Wege der Durchforstung gewonnene Holzmaterial ist der örtliche Durchschnitts-Verkaufspreis der betreffennen Sortimente oder der Verkaufspreis des Durchforstungsholzes selbst anzugeben.

XXVII.

Specielle Bestimmungen*)

über

die in Bayern beabsichtigten neuen Durchforstungs-Versuche.

(Vorschlag des Prof. Dr. v. Baur.)

In den wichtigsten Waldgebieten Bayerns soll eine entsprechende Anzahl Durchforstungsversuchsflächen angelegt werden. Man wird sich dabei zwar im Allgemeinen an die Bestimmungen der „Anleitung für Durchforstungsversuche“, Seite 247—254, halten jedoch die auf Seite 240—246 als wünschenswerth bezeichneten Verbesserungen eintreten lassen und sich für die formelle Darstellung der nachstehenden Formularien A, A[1], B und C bedienen. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollen die beabsichtigten Abweichungen von der „Anleitung für Durchforstungsversuche“ bei den einzelnen Paragraphen derselben beigesetzt werden.

Zu § 1. Zweck. Hierzu ist nichts zu bemerken.

Zu § 2. Ausdehnung. Dessgleichen.

Zu § 3. Auswahl der Bestände. Hiezu ist zu bemerken, dass sich die Durchforstungsversuche in Bayern nicht nur auf gleichalte, reine und noch intakte undurchforstete Bestände, sondern auch auf gemischte und ungleichaltrige Normalbestände aller Altersklassen ausdehnen sollen, um möglichst rasch Anhalte für die Durchforstungserträge und den Wachsthumsgang der Bestände zu erhalten.

Zu § 4. Grösse, Form und Anzahl der Versuchsflächen. Es soll nicht ausgeschlossen sein, dass in Beständen,

---

*) Wir geben hier den Abdruck des Vorschlages, welcher bei Durchführung der Durchforstungsversuche in Bayern thatsächlich als Instruktion Platz gegriffen hat. Der Herausgeber.

welche bereits schon früher durchforstet wurden, nur den mittleren (II.) und starken (III.) Grad der Durchforstung darstellende Versuchsflächen angelegt werden, wozu schon der Umstand nöthigt dass man im Zusammenhang häufig keine normal bestockten Flächen findet, welche zur Anlage von drei Versuchsflächen ausreichen.

Zu § 5. Vermessung. Begrenzung und Bezeichnung der Versuchsflächen ist nichts zu bemerken.

Zu § 6. Standorts- und Bestandesbeschreibung. Die Standorts- und Bestandesbeschreibung soll zwar nach den beim fortlichen Versuchswesen bestehenden Vorschriften geschehen, doch sind die Ergebnisse dieser Beschreibungen in der auf Seite 1 des nachstehenden Formulars B für Durchforstungsversuche ersichtlichen Weise in gedrängter Kürze darzustellen. (cfr. Beilage zu Seite 270.)

Zu § 7. Bestandesaufnahme.

1. Die Bestandesaufnahme im Walde geschieht in einem kleinen „Aufnahmeheft" in Oktavformat, getrennt für den Hauptbestand (Formular A) und den Nebenbestand (Formular A[1]). Dasselbe enthält auf der ersten Seite die Nr. der Gesammtversuchsfläche, sowie Nr. und Grösse der Versuchseinzelfläche, sodann Angaben über Regierungsbezirk, Forstamt, Oberförsterei, Distrikt und Abtheilung; endlich unter „Bemerkungen" hinreichenden Platz zum Eintrag der nöthigen Notizen über Bestands- und Standortsbeschreibung. (cfr. S. 269 u. 270).

Hierauf folgen im „Aufnahmeheft" für den Hauptbestand zwei Seiten zum Eintrag der Kluppirungsresultate, dann eine Seite zum Eintrag der zu Hause berechneten Durchmesser der Stammgruppen-Modellstämme in Millimetern und zuletzt wieder eine Anzahl Seiten zur Kubirung der einzelnen Probestämme nach dem Sektionsverfahren. Diese Ergebnisse im Walde werden aus dem Aufnahmeheft A in die entsprechenden Rubriken Seite 2 und 3 des Formulars B übertragen, auf welchem überhaupt alle weiteren Rechnungen und Ergebnisse übersichtlich zur Darstellung kommen. Das Aufnahmeheft für den „Nebenbestand" enthält vier Seiten. Die drei ersten Seiten stimmen mit denen des Hauptbestandes überein, die vierte Seite ist für die Einträge der Ergebnisse der Durchforstung bestimmt.

2. Die Kluppirung des Haupt- und Nebenbestandes erfolgt 1,3 m über dem Boden in Abstufungen von 1 cm zu 1 cm in

der Art, dass überschiessende Bruchtheile von 0,5 cm und darüber als ganze cm eingetragen werden. Eine Abstufung nach halben Centimetern wird auch in schwachen Stangenhölzern nicht verlangt.

3. Zur Kluppirung des Nebenbestandes innerhalb der schwach zu durchforstenden Versuchsfläche (§ 8) genügt eine Probefläche von mindestens 2 Ar, jedoch braucht diese weder dauernd begrenzt, noch ihrer Lage nach beschrieben zu werden. Die Kluppirung des Nebenbestandes der mässig und stark zu durchforstenden Flächen, sowie des Hauptbestandes auf allen drei Versuchs-Einzelflächen (I, II und III) muss sich jedoch stets auf die ganze Fläche (excl. Isolirstreifen) ausdehnen.

4. Nicht nur die Auszeichnung, sondern auch die Durchforstung des Nebenbestandes hat unter allen Umständen der Aufnahme des Hauptbestandes vorauszugehen.

5. Die Aufnahme und Massenermittlung des Hauptbestandes in allen Versuchs-Einzelnflächen erfolgt nach dem Urich'schen Verfahren und müssen dabei mindestens 5 mit gleichen Stammzahlen ausgestattete Gruppen (Stärkeklassen) gebildet werden; in jeder Gruppe sind je nach Umständen aber 1—5 Probestämme zu fällen. Es sind dabei die Scheit- und Prügelholzsortimente jedes Probestammes nach dem Sektionsverfahren zu berechnen, das Reisholz aber, soweit es sich nicht stereometrisch kubiren lässt, in Normalwellen à 1 m Umfang und Länge zu binden und nach bekannten Reduktionsfaktoren in Festmeter umzurechnen.

5. Die Aufnahme des Nebenbestandes erfolgt durch Aufarbeitung des Durchforstungsmaterials getrennt nach Versuchseinzelflächen und Sortimenten in die ortsüblichen Schichtmaasse und durch Umwandlung in Festmeter mittelst bekannter Reduktionsfaktoren nach Seite 4 des Formulars A[1]. (Vergleiche des Verfassers Schrift: „Untersuchungen über Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. Augsburg bei A. Manz 1879.)

6. Die vorgesehene Ermittlung der Stammstärken in den früheren Lebensjahren aus dem Mittelstamm wird nicht verlangt, dagegen soll die Höhenanalyse eines der stärksten Probestämme nach Anleitung der Seite 3 des Formulars B stattfinden.

7. Die weiter auszufüllenden Rubriken auf Seite 2 und 3 des Formulars B sind für sich klar und bedürfen um so weniger einer weiteren Erläuterung, als künftig das Personal, welches mit

der Durchführung von Versuchen verwendet werden soll, noch eine besondere mündliche Belehrung, sowie eine eingehende Unterweisung an Ort und Stelle erhalten wird.

8. Auf Seite 4 des Formulars B werden die numerischen Ergebnisse der Bestandesaufnahme pro Hektar für jede Versuchs-Einzelfläche, getrennt nach Neben- und Hauptbestand, in übersichtlicher Kürze dargestellt.

Zu § 8. Durchforstung. Die richtige Abstufung in der Stellung der Versuchs-Einzelflächen wird in der Art erreicht, dass man zuerst alle drei Flächen nach dem I. Grad schwach durchforstet, dann, unter Verschonung der jetzt fertigen Fläche I, die Flächen II und III nach dem zweiten Grad mässig durchforstet und endlich, unter Verschonung der jetzt fertigen Fläche II, nur noch die III. Fläche durch weiteren Aushieb der zurückbleibenden Stämme, stark durchforstet. Bei dem starken Durchforstungsgrade können auch, um für die Zukunft eine möglichst gleiche Vertheilung der Stämme zu bewirken, hin und wieder einzelne vorgewachsene Stämme da weggenommen werden, wo prädominirende Bäume auf kleinem Raume zu gedrängt aufeinander stehen.

Zu § 9. Wiederholung der Durchforstung und Bestandesaufnahme. Auch bei wiederkehrenden Durchforstungen hat die Kluppirung und Durchforstung des Nebenbestandes stets der Aufnahme des Hauptbestandes vorauszugehen und ist dabei nach § 7 und 8 zu verfahren. Die zur Kubirung des Hauptbestandes zu fällenden Probestämme sind, soweit solches möglich ist, den Isolirstreifen zu entnehmen. Bei nur 5jährigen Durchforstungsperioden kann jedoch die Holzmasse des Hauptbestandes bei der wiederkehrenden Durchforstung auch aus der Kreisflächensumme, der zu ermittelnden mittleren Bestandshöhe und der dieser entsprechenden Formzahl berechnet werden.

Zu § 10. Besondere Untersuchung über Beginn und Umlaufszeit der Durchforstungen, ist nichts zu bemerken.

Zu § 11. Lagerbuch. Am Sitze der forstlichen Versuchsanstalt, an welche die Ergebnisse aller Durchforstungs-Versuchsflächen, nach Formular A und B dargestellt, einzusenden sind, wird ein Lagerbuch nach Formular C (S. 271) geführt. In demselben erhält jede Versuchs-Einzelfläche eine besondere Seite, auf welcher die Ergeb-

nisse der ersten Aufnahme eingeschrieben, sodann alle folgenden Durchforstungen und auch die zufälligen Holz-Ergebnisse von Jahr zu Jahr nachgetragen werden. Zu diesem Behufe haben die Oberförster an jedem Jahresschlusse ein einfaches Verzeichniss über die auf jeder Einzel-Versuchsfläche im abgelaufenen Jahre in Folge von Diebstahl, Wind- und Schneebruch u. s. w. in Abgang gekommenen Stämme mit ihren Brusthöhendurchmessern und Scheitelhöhen bei der forstlichen Versuchsanstalt einzusenden. Ist von einem etwa gefrevelten Stamme nur noch der Stockdurchmesser vorhanden, so ist in der Nähe ein Stamm mit gleichem Stockdurchmesser aufzusuchen und von demselben der Brusthöhendurchmesser (1,3 m vom Boden) zu bestimmen. Der Kopf des Formulars für das Lagerbuch findet sich Seite 271 unter „Formular C“ aufgeführt.

Zu § 12. Uebergangsbestimmungen. Die in Bayern nach der Anleitung vom 30. März 1870 bereits angelegten Durchforstungsversuchsflächen werden nächstens durch Beamte der forstlichen Versuchsanstalt revidirt und, soweit sich dieselben als zur weiteren Fortführung geeignet erweisen, in möglichste Uebereinstimmung mit der „Anleitung für Durchforstungsversuche vom September 1873“ und den vorstehenden Abänderungen gebracht werden.

Zum besseren Verständniss des einzuhaltenden Verfahrens lassen wir schliesslich noch die Köpfe zu den einfacheren Formularien A, A[1] und C folgen, während in Formular B, welches die wichtigsten Einträge und Arbeiten enthält, ein Beispiel für eine schwach durchforstete Versuchs-Einzelnfläche (I) ganz durchgeführt wurde. Die Einträge für die mässig (II) und stark (III) durchforsteten Flächen erfolgen genau wie bei schwach (I). Um Raum zu ersparen, haben wir jedoch zur besseren Vergleichung am Schluss nur die Resultate der Einzelflächen II und III beigefügt. Es wird ausdrücklich bemerkt, dass in Wirklichkeit für jede Versuchs-Einzelfläche das ganze Formular B ausgefüllt werden muss.

Ebenso wurde Seite 272 zur Erläuterung und besseren Vergleichung der in den einzelnen Versuchsflächen gewonnenen Resultate noch eine kurze Uebersicht über die ausgehauenen Stämme und die denselben entsprechenden Kreisflächensummen in procentaler Darstellung beigefügt.

Formular A
(zur bayerischen Instruktion über
Durchforstungsversuche.)

(Diese Ueberschrift nimmt im Formular die 1. Seite ein.)

Aufnahmeheft

für den

Hauptbestand der Durchforstungs-Versuchsfläche Nro....

Versuchs-Einzelfläche Nro. . . . Grösse . . . ha (. . . m lang, . . . m breit).

Regierungsbezirk . . . .
Forstamt . . . .
Revier . . . .
Distrikt . . . .
Abtheilung . . . .

Bemerkungen.

(Hier folgen die erforderlichen Notizen zur Standorts- u. Bestandsbeschreibung.)

(2. u. 3. Seite des Formulars.)

Durchmesser 1,3 m vom Boden	Holzart	Summa der Stämme
	(Hier werden die kluppirten Stämme mit Punkten oder Strichelchen eingetragen.)	

(4. Seite des Formulars.)

Durchmesser
der Stammgruppen-Modellstämme.

I. Gruppe . . . . . mm
II. „ . . . . . mm
III. „ . . . . . mm
IV. „ . . . . . mm
V. „ . . . . . mm

(Die 5. und alle folgenden Seiten des Aufnahmebüchels haben nachstehenden Kopf.)

Sektion à . . . m	Mittlerer Durchmess. über Kreuz mm	Cubikmet. mit 4 Dezimal	Sortiment	Sektion à . . . m	Mittlerer Durchmess über Kreuz mm	Cubikmet. mit 4 Dezimal.	Sortiment

(Für jeden Probestamm ist eine Seite vorzusehen. Das Ergebniss an Reisholz ist, soweit es sich nicht kubiren lässt, in Normalwellen und Bruchtheilen einer solchen für jeden Probestamm beizusetzen.)

Formular A[1]
(zur bayerischen Instruktion über
Durchforstungsversuche.)

(Diese Ueberschrift nimmt im Formular die erste Seite ein.)

Aufnahmeheft

für den

Nebenbestand der Durchforstungs-Versuchsfläche Nro....

(Die drei ersten Seiten des Formulars stimmen genau mit den drei ersten Seiten des Formulars A überein.)

(4. Seite des Formulars.)

Ergebnisse der Durchforstung.

Stammholz			Stangenholz				Schichtholz				
Mittl. Durchmesser	Länge m (und Decimeter)	Kubik-Inhalt	Stückzahl	Mittl. Durchmesser	Länge m (und Decimeter)	Kubik-Inhalt	Scheitholz	Prügelholz	Stockholz	Reisig	Reducirt auf Festmeter
cm		Fm		cm		Fm	Raummeter			Wellen	

(Sollte kein Stamm- u. Stangenholz anfallen, so wird alles Durchforstungsmaterial aufgeschichtet. Wird kein Stockholz gewonnen, so entfällt der Eintrag in die hiefür vorgesehene Rubrik.)

Beilage zu Seite 270.

Formular B
(zur bayerischen Instruktion über
Durchforstungsversuche.)

Vorgemerkt im Lagerbuch
Band *I* Seite *1.*

Die Original-Erhebungen finden sich
im Aufnahmeheft Nr. *1.*

Durchforstungs-Versuchsfläche Nr. *1.*

Versuchseinzelfläche Nr. I.

Flächengrösse: *0,25* **ha**
und zwar *60* m lang und *41,66* m breit.

Regierungsbezirk: *Oberbayern.*
Forstamt: *Ingolstadt.*
Revier: *Schrobenhausen.*
Distrikt: *I. Hagenauer Forst.*
Abtheilung: *4. lit. f. Buchenschlag.*

I. Bestandsbeschreibung:

1. Holzart: *Kiefer.*
2. Alter: *21jährig.*
3. Entstehungsart: *Riefensaat auf ehemaligem Brandplatze.*
4. Bereits stattgefundene Nutzungen: *keine.*
5. Schluss u. Wachsthumsverhältnisse: *gedrängt und wüchsig.*

II. Standortsbeschreibung:

1. Lage: a) Meereshöhe . . . . .
   b) Geographische Länge und Breite . . . . .
   c) Exposition: *nach Süd und Nord abfallend.*
   d) Neigung: *fast eben bis sanft.*

2. Boden: a) Geognostische Abstammung: *diluviale Sandablagerung.*
   b) Feuchtigkeit: *frisch.*
   c) Bindigkeit: *locker.*
   d) Tiefgründigkeit: *sehr tiefgründig.*
   e) Humusgehalt: *5—10 cm hohe humose Bodenschichte.*
   f) Bodendecke: *In der Hauptsache Nadeln, stellenweise schwache Begrünung und etwas Fichtenunterwuchs.*

3. Klima: *gemässigt und der Kiefer vollständig entsprechend.*

Nebenbestand			Hauptbestand			Darstellung der Erge									
Bestandsauszählung			Bestandsauszählung			Von den vorhandenen Stämmen sollen 5 Gruppen gebildet werden, sohin kommen $\frac{2650}{5}$ = 530 Stämme auf eine Gruppe									
						Der Gruppen						Der Probestämme			
								Stammzahl im		Kreisflächensumme im					
Durchmesser 1,3 m vom Boden cm	Stammzahl	Kreisflächen-Summe qm (k)	Durchmesser 1,3 m vom Boden cm	Stammzahl	Kreisflächen-Summe qm (k)	Nro.	Stärkestufen cm	Einzelnen	Ganzen	Einzelnen qm	Ganzen qm	Mittlere Kreisfläche qm	Mittlerer Durchm. mm	Anzahl	Nro. der Probestämme
1	477	0,0377	2	66	0,0207		2	66		0,0207					1
2	666	0,2091	3	422	0,2984	I	3	422	530	0,2984	0,3719	0,0007	30	5	2
3	201	0,0714	4	482	0,6058		4	42		0,0528					3
4	22	0,0276	5	447	0,8775										4
Summa	1366	0,3458	6	348	0,9838		4	440		0,5531					5
pro ha	5464	1,3832	7	273	1,0505	II	5	90	530	0,1767	0,7298	0,0014	42	5	
			8	222	1,1160										
			9	152	0,9670	III	5	357	530	0,7008	1,1899	0,0022	53	5	6
			10	93	0,7305		6	173		0,4891					7
			11	58	0,5512										8
			12	50	0,5655		6	175		0,4947					9
			13	23	0,3053	IV	7	273	530	1,0505	1,9574	0,0037	68	5	10
			14	7	0,1078		8	82		0,4122					
			15	4	0,0707										
			16	3	0,0603		8	140		0,7038					
			Summa	2650	8,3110		9	152		0,9670					11
			pro ha	10600	33,2440		10	93		0,7305					12
							11	58		0,5512					13
						V	12	50	530	0,5655	4,0621	0,0077	98	5	14
							13	23		0,3053					15
							14	7		0,1078					
							15	4		0,0707					
							16	3		0,0603					16
								2650		8,3111	8,3111	0,0031	63	.	17
															18
															19
															20
															21
															22
															23
															24
															25

Die summarischen Resultate für die mittelstark (II) und stark (III) durch[...]

Versuchsfläche Nr. II:

pro ha	7924	3,7068	.	7496	30,4544	.	.	.	.	.	.	.	72	.	.

Versuchsfläche Nr. III:

pro ha	8344	6,6992	.	7496	27,5216	.	.	.	.	.	.	.	86	.	.

isse der Massenermittlung des Hauptbestandes

ebnisse der Messung und Berechnung der Probestämme							Holzmasse d. ganzen Versuchsfläche	
Wirkl. Durchm. 1,3 m v. Boden mm	Wirkl. Kreisfläche 1,3 m v. Boden qm (k)	Scheitelhöhe m	Derbholz-Masse Fm (m)	Derbholz-Formzahl	Reisholz-Masse Fm (m')	Baum-Formzahl	Derbholz (M) Festmeter	Reisholz (M') Festmeter
30	0,0007	6,5	.	.	0,0031	0,681		
30	0,0007	6,5	.	.	0,0035	0,769		
30	0,0007	5,3	.	.	0,0023	0,620		
31	0,0008	7,1	.	.	0 0036	0,616		
30	0,0007	6,5	.	.	0,0028	0,615		
		6,38						
42	0,0014	8,9		.	0 0108	0,866		
43	0,0015	8,9	.	.	0,0088	0 659		
42	0,0014	7,4	.	.	0,0068	0,656		
42	0,0014	6,7	.	.	0,0059	0,629		
42	0,0014	7,2	.	.	0,0063	0,714		
		7,82						
52	0,0021	7,8	.	.	0,0093	0,567		
53	0 0022	7,8	.	.	0,0106	0,617		
52	0,0021	7,1	.	.	0,0086	0,577		
53	0,0022	8,1	.	.	0 0120	0,673		
53	0,0022	8,9	.	.	0,0119	0,608		
		7,94						
69	0,0037	8,5	0,0046	0,146	0,0124	0,540		
68	0,0036	8,4	0,0953	0,175	0,0148	0,665		
68	0.0036	8,8	0,0049	0,155	0,0171	0,694		
68	0,0036	9,1	0,0054	0,165	0,0122	0,537		
68	0.0036	7,7	0 0044	0,159	0,0123	0,602		
	0,0181	8,50						
98	0,0075	9,7	0,0128	0,176	0,0201	0,446		
99	0,0077	9,9	0,0337	0,442	0,0142	0,628		
99	0,0077	9,8	0.0290	0,384	0,0197	0,645		
98	0,0075	9,5	0,0290	0,407	0,0139	0,600		
98	0,0075	9,7	0 0262	0,360	0,0184	0,613		
		9,72		.				
	0,0775	8,07	0,1553	0,247	0,2614	0,662		
		$M = \frac{K}{k} \cdot m =$		$\frac{8\,3111}{0,0775}$	0,1553	=	16,65	
		$M' = \frac{K}{k}\, m' =$		$\frac{8,3111}{0,0775}$	0,2614	=		28,03
lächen sind folgende:						pro ha	66,60	112,12
							178,72	
.	.	8,45	.	0,274	.	0,631	70,24	91,28
							161,52	
.	.	9,11	.	0,342	.	0,615	85 76	68,32
							154,08	

Höhenanalyse des Probestammes Nro. 22 der stärksten Stammklasse

Alter	Gegenwärt. Höhe vom Boden m	Höhe des Stockabschn. m	Nro. der Sectionen	Länge der Sectionen m	Jahresringe am oberen Abschnitte der Sectionen	Mithin im Alter von Jahren	Baumhöhe v. Boden m
21	9,94	0,04	1	1	19	2	1,04
			2	1	17	4	2.04
			3	1	15	6	3.04
			4	1	13	8	4.04
			5	1	12	9	5,04
			6	1	10	11	6,04
			7	1	7	14	7 04
			8	1	4	17	8 04
			9	1	2	19	9,04

Durch Interpoliren auf graphischem Wege wurde gefunden die Höhe im Alter von
10 Jahren zu 5,3 m
20 „ „ 9,5 „

Somit beträgt der durchschnittlich jährl. Höhenzuwachs in der Periode von
10—20 Jahren 0,42 m

(Die Höhencurven - Zeichnungen sind dieser Tabelle als Beilagen anzufügen.)

III. Numerische Ergebnisse
der Bestandsaufnahme pro Hektar.

A. Nebenbestand:

	Versuchseinzelfläche Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
1. Stammzahl	*5464*	*7924*	*8344*
2. Stammgrundflächensumme	*1,3832 qm*	*3,7068 qm*	*6,6992 qm*
3. Mittlere Stammstärke	*18 mm*	*24 mm*	*32 mm*
4. Mittlere Bestandshöhe	*4,0 m*	*5,2 m*	*7,3 m*
5. Holzmasse: a) Derbholz	*— Fm*	*0,08 Fm*	*10,50 Fm*
b) Reisholz	*7,8 Fm*	*15,56 Fm*	*20,01 Fm*
c) Derb- u. Reisholz	*7,8 Fm*	*15,64 Fm*	*30,51 Fm*

6. Sortimentsergebnisse: *355 Normal-Wellen per 100 Stück* = *2,20 Fm,*
sohin im Ganzen = *7,80 Fm.*

B. Hauptbestand:

	Versuchseinzelfläche Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
1. Stammzahl	*10600*	*7496*	*4796*
2. Stammgrundflächensumme	*33,244 qm*	*30,4544 qm*	*27,5216 qm*
3. Mittlere Stammstärke	*63 mm*	*72 mm*	*86 mm*
4. Mittlere Bestandshöhe	*8,1 m*	*8,4 m*	*9,1 m*
5. Holzmasse: a) Derbholz	*66,60 Fm*	*70,24 Fm*	*85,76 Fm*
b) Reisholz	*112,12 Fm*	*91,28 Fm*	*68,32 Fm*
c) Derb-u. Reisholz	*178,72 Fm*	*161,52 Fm*	*154,08 Fm*
6. Durchschnittszuwachs des Derbholzes	*3,17 Fm*	*3,34 Fm*	*4,08 Fm*
6. Durchschnittszuwachs des Derb-u. Reish.	*8,51 Fm*	*7,69 Fm*	*7,34 Fm*
7. Bestands-Derbholz-Formzahl	= *0,247*	*0,274*	*0,342*
7. Bestands-Baumholz-Formzahl	= *0,662*	*0,631*	*0,615*

8. Sortimentsergebnisse: *Eine Aufarbeitung fand nur nach Derb- und Reisholz statt.*

Aufgenommen *im Juli* 1882 durch *C. Braza, k. Forstamts-Assistent.*

Formular C.
(zur bayr. Instr.)

Lager-Buch

über die

Ergebnisse der durch die k. bayer. forstl. Versuchsanstalt bewirkten

Durchforstungs-Versuche.

(Dieser Titel bildet die 1. Seite des Formulars.)

(Die durch diesen Tabellenkopf dargestellte Tabelle nimmt bei dem in Gebrauch gesetzten Formular die 2. u. 3. Seite ein.)

Fol. | *Fol.*

Durchforstungs-Versuchsfläche Nro. | *Versuchs-Einzelfläche Nro.*

Regierungsbezirk | *Forstamt* | *Revier* | *Distrikt* | *Abtheilung*

Jahr und Monat der Aufnahme	Art des Hiebes	*Nebenbestand*							*Hauptbestand*											Bemerkungen
		Stammzahl	Kreisflächen-Summe	Mittlere Bestands-		Derbholz	Reisholz	Derb- und Reisholz	Stammzahl	Kreisflächen-Summe	Mittlere Bestands-		Derbholz	Reisholz	Derb- und Reisholz	Durchschn.-Zuwachs für		Bestands-		
				Stärke	Höhe						Stärke	Höhe				Derbholz	Derb- u Reisholz	Derbholz	Baumholz	
			qm	mm	m	Festmeter				qm	mm	m	Festmeter					Formzahl		

Note 94 zu S. 245 u. 268.

Wir geben hier noch zum Resultate der Tabellen B eine vergleichende Zusammenstellung der Vertheilung der **Stammzahlen** auf die einzelnen Durchmesser vor Beginn der Durchforstungen auf den 3 Vergleichsflächen zu je 0,25 ha.

Durchmesser	Fläche I		Fläche II		Fläche III	
1 cm	477	Durchforstungs-Material (1–4 cm)	611	Durchforstungs-Material (1–6 cm)	501	Durchforstungs-Material (1–9 cm)
2	732		695		610	
3	623		522		363	
4	504		438		334	
5	447		373		295	
6	348		330		270	
7	273		255		218	
8	222		217		190	
9	152		150		168	
10	93		99		130	
11	58		74		78	
12	50		48		69	
13	23		24		34	
14	7		10		9	
15	4		6		9	
16	3		3		4	
17	—		—		2	
18	—		—		1	
Summa pro 0,25 ha	4016		3855		3285	
Den Durchforstungen fielen anheim	1366		1981		2086	
oder in % der ursprüngl. Stammzahlen	34%		51%		63%	
oder rund	1/3		1/2		2/3	

der ursprünglichen Stammzahl.

Die **Kreisflächensummen** vor Beginn der Durchforstungen betrugen pro 0,25 ha

	Fläche I	Fläche II	Fläche III
vor Beginn der Durchforstungen	8,6568 qm	8,5403 qm	8,5552 qm
nach Vollzug der Durchforstungen	8,3110 qm	7,6136 qm	6,8804 qm

somit betrug die Abminderung der Kreisfläche im Wege der Durchforstung

	bei Fläche I	b. Fläche II	b. Fläche III
	0,3458 qm,	0,9267 qm,	1,6748 qm,
oder in % der ursprünglichen Kreisflächensumme	4%	11%	19%
oder rund	1/25	1/10	1/5

der ursprünglichen Stammzahl.

Seitherige Thätigkeit der deutschen forstl. Versuchsanstalten
in Bezug auf
Beschaffung taxatorischer Hilfsmittel.*)
(1876—1883).

Von k. Oberförster Braza zu Bischofsreut (Bayern).

Bei dem vorläufigen Abschlusse dieser periodischen Mittheilungen über das forstliche Versuchswesen erübrigt gemäß dem im Vorworte zu dieser Zeitschrift niedergelegten Plane noch eine gedrängte Darstellung und Besprechung jener Arbeiten, welche auf Grund der aufgestellten und in den beiden nun vorliegenden Bänden eingehend besprochenen Arbeitspläne publicirt worden sind.

Unbedingt muß man bei einem Rückblicke auf diese seit Gründung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten erfolgten größeren selbständigen und kleineren, in unserer Journalliteratur niedergelegten Arbeiten, welche auf das forstliche Versuchswesen in der angedeuteten Richtung Bezug nehmen, eine sehr rege Förderung dieses so umfassenden und interessanten Arbeitsgebietes anerkennen, insbesondere, wenn man die Eigenartigkeit unserer Versuchsobjekte bedenkt, welche nur durch den Complex zahlreicher Einzelerhebungen sich erfassen lassen und das Gesetzmäßige in ihren hundertfältigen Verschiedenheiten nur auf breitester Basis vieler Einzelbeobachtungen ersichtlich machen.

Betrachtet man das Vorliegende ganz allgemein, so tritt auch hier klar die Tendenz vor Augen, welche die große Organisation des Versuchswesens verfolgt: nächst der Förderung der durch die Wissenschaft vorgesteckten Zielpunkte der forstlichen Praxis sichere Grundlagen für die

*) Bei der eminenten Wichtigkeit des Gegenstandes für die forstliche Praxis glaubten wir an Herrn Oberförster Braza das Ersuchen stellen zu sollen, für das Schlußheft unseres Werkes gegenwärtige resumirende Darstellung zu fertigen. D. Red.

direkte und indirekte Beurtheilung von verschiedenen Betriebsmaßnahmen zu gewähren und so kennzeichnet die Beschaffung taxatorischer Behelfe auch die ersten Thätigkeiten der Versuchsanstalten und die vorliegende im Nachstehenden eingehender zu betrachtende Literatur ist chronologisch geordnet folgende:

Dr. Franz Baur: „Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.“ Stuttgart, 1876.

M. Kunze: „Beiträge zur Kenntniß des Ertrags der Fichte auf normal bestockten Flächen.“ Supplemente zum Tharander forstlichen Jahrbuch. 1. Band. Dresden, 1878.

Dr. Franz Baur: „Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde.“ Augsburg, 1879.

W. Weise: „Ertragstafeln für die Kiefer.“ Berlin, 1880.

Dr. Franz Baur: „Die Rothbuche, in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.“ Berlin, 1881.

M. Kunze: „Die Formzahlen der gemeinen Kiefer.“ Supplemente zum Tharander Jahrbuch. 2. Band. 1. Heft. Dresden, 1881.

Dr. T. Lorey: „Ueber Baummassentafeln mit besonderer Beziehung auf die Untersuchungen der königl. württembergischen forstlichen Versuchsstation.“ Tübingen, 1882.

M. Kunze: „Die Formzahlen der Fichte.“ Supplemente zum Tharander Jahrbuch. 2. Band. 2. Heft. Dresden, 1882.

Dr. T. Lorey: „Ertragsuntersuchungen in Fichtenbeständen.“ Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung. 12. Band. 1. Heft. Frankfurt, 1883.

Zunächst sollen die Arbeiten über die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse, sodann jene bezüglich der Formbeschaffenheit unserer Hauptholzarten geschildert werden, woran sich die Ergebnisse der statistischen Erhebungen über den Festgehalt der Schichtholzsortimente reihen.

I.

Schon im ersten Bande dieser Zeitschrift ist der Begriff **„Ertragstafeln“** erläutert, die Bedeutung der Ertragserhebungen und der Werth der Ertragstafeln für Wissenschaft und Praxis hervorgehoben, auch sind dort die Schwierigkeiten erörtert, welchen die Aufstellung dieser taxatorischen Hilfsmittel begegnet und endlich ist dem Leser umfassend die Art und Weise bekannt gegeben, nach welcher gemäß der vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten aufgestellten Arbeitspläne die Beschaffung

des Grundlagenmaterials für die neu geschaffenen Ertragstafeln erfolgt ist. Die nachfolgende Darstellung beschränkt sich daher zunächst auf eine gedrängte Skizze der verschiedenartigen Verarbeitung der den Ertragstafeln zu Grunde gelegten Probeflächenaufnahmen, sowie der hiebei gewonnenen Resultate und auf eine vergleichende Nebeneinanderstellung und kritische Würdigung der Hauptgrundsätze, von welchen die einzelnen Schriftsteller bei der Aufstellung der Ertragstafeln ausgegangen sind.

Im Jahre 1876 erfolgte unter Zugrundelegung der durch die württembergische forstliche Versuchsanstalt angestellten Untersuchungen auf 99 Probeflächen durch den damaligen Vorstand dieser Anstalt Professor Dr. von Baur die Bearbeitung der Fichte in Bezug auf Ertrag Zuwachs und Form. Diese Schrift ist entschieden als eine bahnbrechende für alle ihr nachfolgenden Schriften gleichen Inhalts anzusehen und gibt durch eine detaillirte Mittheilung des gesammten Grundlagenmaterials und eine spezifische Bezeichnung der Standortsgüten die erste Ertragstafel, welche den genannten, jetzt wohl allgemein von solchen Publikationen geforderten Grundbedingungen Rechnung trägt. Sie zerfällt, soweit sie die Ertragsverhältnisse der Fichte berührt, in 4 Hauptabschnitte,

deren erster die Unterlagen,
deren zweiter die Konstruktion,
deren dritter den Gebrauch der Fichtenertragstafeln behandelt,
während im letzten Abschnitte die hauptsächlichsten Resultate dargestellt sind.

Bezüglich der Unterlagen zu den Ertragstafeln möge zunächst die Bemerkung genügen, daß die 99 Probeflächen als ständige in 9 verschiedenen Revieren der württembergischen Staatswaldungen und zwar in Beständen der verschiedensten Altersklassen und Standortsgüten angelegt worden sind, daß die Auswahl der Probeflächen unter Zuziehung der Revierverwalter durch den Vorstand der Versuchsanstalt selbst und dessen damaligen Assistenten Dr. Bühler (jetzt Professor am Polytechnikum in Zürich) und die Aufnahme durch Letzteren ausschließlich erfolgte, mithin die relativ beste Garantie für die richtige Auswahl der Etragsflächen gegeben ist. Als Aufnahmsmethode diente das Draudt-Urich'sche Verfahren und die Zuverlässigkeit der Ertragserhebungen ist durch eine besonders reichliche Probestammauswahl von

15—20 bis zu über 100 Stück auf den einzelnen Versuchsflächen gewährleistet.

Die Vertheilung der einzelnen Probeorte auf die verschiedenen Standortsgüten und Altersklassen ist allerdings eine sehr ungleichmäßige, denn es treffen auf die

I. Bonität	52	Flächen
II. „	32	„
III. „	8	„
IV. „	7	„

und auf die Altersklasse:

21— 30	I. Bonität	10	Flächen,	in II. Bonität	3	Flächen
31— 40	„	1	„	„	2	„
41— 50	„	4	„	„	2	„
51— 60	„	7	„	„	3	„
61— 70	„	2	„	„	14	„
71— 80	„	10	„	„	3	„
81— 90	„	9	„	„	4	„
91—100	„	5	„	„	1	„
101—110	„	3	„	„	0	„
111—120	„	1	„	„	0	„

In Rücksicht hierauf hat der Verfasser selbst im Vorworte zu seiner interessanten Schrift das untersuchte Material als ein noch nicht nach allen Richtungen hin vollkommenes bezeichnet, und will seine damit erzielten Resultate nur als vorläufige angesehen wissen, die der ergänzenden Berichtigung theils durch wiederholte Aufnahme der bestehenden ständigen Versuchsflächen, theils durch solche neu angelegte bedürfen.

Nächst den mitgetheilten Grundlagen liegt der Schwerpunkt der Schrift in der genauen Erörterung jener Gesichtspunkte, von welchen aus die Construktion der Ertragstafeln selbst erfolgte.

Hier nämlich hat Professor v. Baur mit den seitherigen Gewohnheiten vollständig gebrochen, indem er bei der Standortsbonitirung nicht mehr von einer Standortsanalyse ausgeht, sondern durch die Analyse des Holzbestandes nach jenem charakteristischen Standortsmesser sucht, der als untrügliche Funktion des Standortes erscheint und jederzeit ohne besondere Schwierigkeiten festgestellt werden kann. Derselbe hat demnach die Bonitirung oder Einreihung der einzelnen Versuchsflächen in bestimmte Güteklassen nicht nach dem Befunde der Standortsfaktoren in Bezug

auf Klima, Lage und Boden vorgenommen, sondern hat aus dem zergliederten Gesammtresultate dieser Faktoren, aus den charakteristischen Elementen des Holzbestandes den Standortsweiser festzustellen versucht.

Als solcher wurde die mittlere Bestandshöhe gefunden und es ist Professor v. Baur zu diesem Ergebnisse dadurch gekommen, daß nach dem Grundlagenmaterial bei gleich- oder nahezu gleichaltrigen Beständen die Massen sich annähernd genau wie die bezüglichen Bestandsmittelhöhen verhalten, und in der That ergibt sich, daß, wenn die Maßzahlen für die Holzmassen der einzelnen (etwa durch Ziffer näher bezeichneten) Versuchsflächen auf ein Coordinatennetz aufgetragen werden, jene der bezüglichen in gleicher Weise aufgetragenen mittleren Bestandshöhen mit ersteren sich gleich oder doch sehr ähnlich lagern.

Zur Feststellung der Bonitätsklassen wurden nun die mittleren Bestandshöhen der einzelnen Versuchsflächen zu Höhenkurven in der Weise vereinigt, daß auf eine in gleiche Theile getheilte Abscisse die Alter der einzelnen Probeflächen und als Ordinaten hiezu die bezüglichen mittleren Bestandshöhen durch kleine Punkte aufgetragen wurden. Auf diese Weise ergab sich ein Complex von füllhornartig ausgebreiteten Punkten, deren höchst und niedrigst gelegene je durch einen Curvenzug aus freier Hand verbunden worden sind, wobei kleinere Unregelmäßigkeiten in der Lagerung dieser Punkte unberücksichtigt blieben.

Der durch diese Curven begrenzte Raum zeigt nun die Grenzen an, innerhalb welcher sich in den einzelnen Bestandsaltern die Mittelhöhen bewegen und ist zur näheren Charakterisirung der Bonitäten in vier gleiche Streifen getheilt worden.

Demnach gehören jene Höhenpunkte, welche in den obersten Streifen fallen, den Beständen der I. (besten) Bonität, die in den zweiten Streifen fallenden Punkte den Beständen II. Bonität an u. s. w. Um aber innerhalb der einzelnen Streifen (Bonitäten) die den wirklichen Höhenzuwachsgesetzen folgende Linie zu gewinnen, wurden in zweckmäßig erscheinenden Altersabständen aus den zunächst liegenden Höhen Mittelwerthe in der Art berechnet, daß man die Höhen der zu einem Mittelwerthe zusammengezogenen Bestände auf ein bestimmtes Alter reducirte und aus den dabei gefundenen Höhen das arithmetische Mittel zog. In ein Coordinatennetz wurden sodann die auf diese Weise gewonnenen Mittelwerthe ebenfalls und entsprechend eingetragen und durch diese hindurch die Höhencurve gezogen und analog mit sämmtlichen übrigen

Bonitäten (Streifen) verfahren. Es liegt deßhalb in der Methode, daß die Höhencurven der einzelnen Bonitäten einen durchaus ungleichartigen Verlauf unter sich einnehmen.

Mit diesen Höhencurven war die Basis für die Bonitirung der 99 Versuchsflächen geschaffen und für den Entwurf der Ertrags- oder Zuwachscurven die nothwendigen Anhalte gegeben.

Dadurch nämlich, daß bei der Ausarbeitung der Höhencurven die einzelnen Probeflächen fortlaufend mit Nummern bezeichnet und diese den bezüglichen (vorausgehend besprochenen) Ordinatenpunkten beigeschrieben wurden, konnten sofort jene Flächen bestimmt werden, welche maßgeblich ihrer Mittelhöhen sich in eine der vier ausgeschiedenen Bonitäten einreihten.

Die Konstruktion der Ertragscurven, welche getrennt für Derbholz und Gesammtmasse (Derb- und Reisholz) gefertigt wurden, erfolgte deßhalb in der Weise, daß wiederum auf eine gleichgetheilte Abscisse die Bestandsalter von 0—120 und auf diese als Ordinaten — geschieden nach Bonitäten — die Massen jener Probeorte aufgetragen wurden, welche auf Grund der vorausgegangenen Höhenbonitirung als einer bestimmten Standortsklasse angehörig angesehen waren, wobei die definitive Festlegung der mittleren Ertragscurven der einzelnen Bonitäten in derselben Weise geschah, wie jene der Höhencurven, weßhalb auch bei jenen in der graphischen Darstellung die Ordinatendifferenzen bei gleichem Alter in den verschiedenen Standortsklassen ungleich erscheinen.

Aehnlich den Höhen- und Ertragscurven wurden von Baur solche für Kreisflächen und Stammzahlen aufgestellt. Erstere sollen bei Bestandsschätzungen mittelst Ertragstafeln die Holzmassenermittlung concreter, nicht überall normal bestockter Bestände erleichtern, indem ja bei gleichalterigen und gleichhohen Beständen die Holzmassen den Kreisflächensummen proportional sind, und letztere sollen das Gesetz der Stammzahlabnahme durch alle Jahre der Umtriebszeit zum Ausdrucke bringen und können bei der Beurtheilung verschiedener wirthschaftlicher Fragen als schätzenswerthe Behelfe dienen. Die Stammzahlcurven beschränken sich jedoch nur auf die beiden ersten Standortsklassen, da die folgenden entsprechender Grundlagen entbehren.

Die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Fichte pro ha excl. Zwischennutzungen und Stockholz auf Grund der württembergischen Probeflächenaufnahmen ergibt nun nach den Baur'schen Aufstellungen in gedrängter Form nachstehende Tabelle A:

Tabelle A.

Normal-Ertragstafel für die Fichte von Baur.

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	1. Bonität					2. Bonität					3. Bonität				4. Bonität			
10	.	8,7	1,0	5	40	.	7,5	0,7	.	30	4,4	0,5	.	17	2,7	0,4	.	11
20	6400	22,5	4,4	70	137	.	18,6	2,9	36	92	13,8	2,0	8	59	9,6	1,4	3	41
30	4200	32,0	10,3	166	276	5840	27,8	6,7	95	180	24,0	4,8	45	130	17,6	3,6	26	85
40	2632	40,1	15,1	299	412	4000	35,6	10,7	185	297	30,7	8,0	101	210	25,0	6,1	56	145
50	1788	45,2	18,9	425	526	2768	41,4	13,8	288	406	35,2	11,0	168	292	29,6	8,1	94	205
60	1272	48,2	21,9	522	616	2080	44,5	16,8	388	495	38,7	13,4	250	362	33,1	10,1	150	255
70	964	51,1	24,9	607	697	1580	46,7	19,8	478	575	41,7	15,4	330	426	36,1	12,1	200	295
80	792	53,1	27,9	687	768	1200	48,7	22,0	557	651	44,7	17,4	400	486	38,4	13,1	250	335
90	664	55,1	29,9	762	838	880	50,7	24,0	626	711	46,8	18,8	460	541	40,6	13,8	294	370
100	600	57,1	31,9	832	902	744	52,7	25,9	686	768	48,8	19,8	515	585	42,6	14,6	334	400
110	564	59,0	33,9	890	962	724	54,7	26,9	736	817	50,5	20,5	560	625	44,6	15,5	369	425
120	560	60,0	35,0	940	1015	720	56,0	28,0	780	850	52,0	21,0	592	655	46,0	16,0	397	445

Von besonderem Interesse sind dabei die Resultate, zu welchen Professor Baur hinsichtlich der die Fichte beherrschenden Zuwachsgesetze gekommen ist, Ergebnisse, welche mit den seitherigen Anschauungen in dieser Hinsicht vielfach kontrastiren und theilweise ganz neue Gesichtspunkte eröffnen.

Hervorzuheben ist hier vor Allem der Wachsthumsgang des laufend jährlichen und des durchschnittlich jährlichen Massenzuwachses, welcher nach diesen neuesten Untersuchungen viel früher kulminirt, als man bisher gewöhnlich annahm und zwar um so früher je besser der Standort, während seither in letzterer Beziehung gerade das umgekehrte Verhältniß als das richtige angesehen wurde. Es culminirt nämlich:

	der laufend jährliche	der durchschnittl. jährliche
	Derbholzzuwachs	
in 1. Bon.	zwischen 38—40	zwischen 55— 73 Jahren
„ 2. „	„ 41—43	„ 78— 91 „
„ 3. „	„ 57—60	„ 94—104 „
„ 4. „	„ 55—60	„ 103—113 „

	der laufend jährliche	der durchschnittl. jährliche
	Gesammtmassenzuwachs	
in 1. Bon.	zwischen 27—30	zwischen 45—48 Jahren
„ 2. „	„ 38—39	„ 56—62 „
„ 3. „	„ 27—46	„ 61—86 „
„ 4. „	„ 31—50	„ 61—63 „

und ähnlich gestalten sich die Ergebnisse bezüglich des Höhenzuwachses, dessen laufend jährliches Maximum zwischen 21 und 44, und dessen durchschnittlich jährliches zwischen 40 und 78 Jahren liegt und analog dem Massenzuwachse früher bei guten als bei schlechten Bonitäten eintritt.

Aus der Aehnlichkeit des Verlaufes der Höhen- und Massencurven stellt Baur weiters den Satz auf:

„In geschlossenen Beständen gleicher Bonität ist der laufend jährliche Massenzuwachs proportional dem laufend jährlichen Höhenzuwachs d. h. es verhalten sich, gleiche Bonitäten vorausgesetzt, die Massen zweier ungleich alter Bestände wie ihre Höhen" oder „die Holzmassen sind Funktionen der Höhen."

Da in der mittleren Bestandshöhe der zutreffendste Bonitätsweiser erkannt worden ist, so dienen insbesondere die in der vorausgehenden

Tabelle niedergelegten Maßzahlen der Bestandsmittelhöhen sowohl zur Bonitirung, als zur Ertrags- und Zuwachsermittlung concreter Bestände und es ist in diesen Fällen der Gebrauch der Ertragstafeln kurz folgender:

Angenommen, ein Bestand sei 110jährig und mittelst Höhenmesser sei dessen durchschnittliche Höhe zu 32 m gefunden, so wird der vorausgegangenen Tabelle gemäß derselbe der I. Standortsklasse einzureihen sein und handelt es sich darum, den Holzvorrath desselben Bestandes pro ha zu bestimmen und ergibt der Augenschein normale Bestandsverhältnisse, so berechnet sich jener aus der Proportion: Die Bestandsmittelhöhe der Ertragstafel verhält sich zu der wirklich gemessenen wie die Massenangabe der Ertragstafel zu dem festzustellenden Holzvorrath des betreffenden Bestandes, oder 33,9 : 32,0 = 962 : x

$$x = \frac{962 \;.\; 32}{33,9} = \frac{30784}{33,9} = 908 \text{ Fm}$$

Wäre hingegen die Bestockung nur 0,7 als vollkommen zu erachten, so würde der wirkliche Holzvorrath pro ha 908 × 0,7 = 635,6 Fm betragen, oder: der gegenwärtige Vorrath eines 80jährigen Bestandes sei 600 Fm, welche Vorrathsmasse wird derselbe in seinem Haubarkeitsjahre bei 100 Jahren besitzen? Nach der Tafel fällt dieser Bestand in die zweite Bonität (Vorrath im 80. Jahre 651 Fm), in welcher vom 80. bis 100. Jahre eine Zuwachssteigerung von 651 auf 768 Fm, also um 18% stattfindet, sohin wird entsprechend der Tafel die Vorrathsmasse des concreten 80jährigen Bestandes im 100. Jahre sein: 600 + 600 . 0,18 = 708 Fm.

Der emsigen Thätigkeit der württembergischen Versuchsanstalt verdanken wir eine zweite Bearbeitung der Fichte, niedergelegt im 1. Hefte des XII. Supplementbandes der „Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung" von dem dermaligen Vorstande dieser Anstalt, Professor Dr. Lorey in Tübingen.

Begreiflicher Weise knüpft sich ein sehr hohes Interesse an diese Abhandlung, welche mit der vorausgehenden Arbeit im engsten Zusammenhange steht und uns über die Ertragsverhältnisse der Fichte (wenigstens in Württemberg) auf breiterer Basis orientirt.

Während der Baur'schen Bearbeitung 99 Versuchsflächen zu Grunde liegen, hat sich diese Zahl in den Ertragsuntersuchungen von Lorey nahezu verdoppelt, denn 56 der erstgenannten Probeorte sind indessen zum zweitenmale aufgenommen worden und 36 neu angelegte

Versuchsflächen haben nicht wenig zur weiteren Füllung der bei der ersten Bearbeitung noch vorhandenen Lücken beigetragen, so daß diese neuest vorliegenden Ertragsuntersuchungen in Fichtenbeständen Württemberg's ihre Resultate aus 191 Massenaufnahmen abgeleitet haben.

Die Vertheilung auf die verschiedenen Bonitäten ist folgende:

1. Bonität: . . . 90 Flächen
2. " . . . 52 "
3. " . . . 24 "
4. " . . . 25 "

Drei in die Augen springende Vortheile hat deshalb die sehr interessante Lorey'sche Arbeit voraus, einmal die viel weiteren Grundlagen, auf welche die Darstellung der Ertragsverhältnisse der Fichte sich stützt, sodann die wiederholte Aufnahme einer beträchtlichen Anzahl Probeflächen, durch welche ein natürlicher Zusammenhang der Zuwachsreihen von selbst sich ergibt und drittens die Benutzung der Vorarbeiten auf gleichem Gebiete, der Baur'schen insbesondere und der nachher zu besprechenden Kunze'schen Untersuchungen.

Die Lorey'sche Schrift gliedert sich in vier Abschnitte, nämlich:
Die Vergleichung der Ergebnisse der zweiten Aufnahme mit den Baur'schen Ertragstafeln,
die neu angelegten Fichtenversuchsflächen,
die Aufstellung neuer Ertragstafeln,
und die Resultate.

Die Ergebnisse der zweiten Probeflächenaufnahme werden als ein Prüfstein für die Richtigkeit des Entwicklungsgesetzes angesehen, welches sich aus den Curvenzügen der ersten Aufnahmen ergeben hat. „Zeigen sich Abweichungen in positivem oder negativem Sinne, d. h. steigt die concrete Bestandscurve an der betreffenden Stelle rascher oder langsamer als die allgemeine Ertragstafelcurve [1]) (i. e. die von Baur aufgestellte Curve), so entsteht für den einzelnen Fall zunächst nur die Frage, ob nicht der untersuchte Bestand aus irgend einem Grunde als nicht normal auszuscheiden ist.

Sollten sich aber in einer Mehrzahl von Fällen für die gleiche Stelle Abweichungen im nämlichen Sinne ergeben, so wäre durch solche unzweifelhaft eine Modifikation der konstruirten Ertragscurve bzw. der Ertragstafel bedingt."

---

[1]) vid. z. B. Tafel 1.

Dies der leitende Gedanke, nach welchem Lorey die Ergebnisse seiner zweiten Aufnahmen mit den Baur'schen Ertragstafeln vergleicht.

Vor dieser Vergleichung der verschiedenen Probeorte wird noch eingehend die Frage erörtert, ob der Umstand zu berücksichtigen sei, daß die zweite Bestandsaufnahme oft zu einer andern Jahreszeit erfolgt ist, als die erste, und ob bei der zweiten Aufnahme der Versuchsflächen eine neue Altersbestimmung vorzunehmen wäre? Beide Fragen werden verneint, indem selbst eine subtile Behandlung dieser allerdings nicht bedeutungslosen Momente bei einer einigermaßen größeren Anzahl von Versuchsobjekten durch die gewonnenen Resultate nicht gelohnt wird, abgesehen davon, daß die nicht zu umgehenden Fehlerquellen in unseren Messungen von selbst jedes complicirtere Verfahren als unlogisch erscheinen lassen.

Für die Vergleichung der bei den zweiten Aufnahmen auf den einzelnen Probeorten gefundenen Derbholz-Gesammtmassen und Mittelhöhen mit den bezüglichen Angaben der Baur'schen Ertragstafeln war nun die Erwägung maßgebend, daß ein Bestand der für die betreffende Bonität construirten Ertragscurve zugewachsen erscheint, wenn seine Masse m_1 (oder Höhe) im Alter a_2 sich in der fraglichen Zuwachsperiode, also bis zum Alter a_2, in dem nämlichen Verhältnisse gehoben hat (auf m_2), wie in dem gleichen Zeitraume zwischen a_1 und a_2 die bezüglichen Massen μ_1 und μ_2 (oder Höhen) der Ertragstafel, oder ein ähnlicher Wachsthumsgang besteht, wenn z. B. bezüglich der Massen die Gleichung erfüllt ist

$$m_2 = \mu_2 \cdot \frac{m_1}{\mu_1}$$

War etwa ein Bestand bei der ersten Aufnahme 63jährig (a_1) und betrug seine damalige Masse (m_1) 630 Fm, während im gleichen Jahre die Ertragstafel 641 Fm (μ_1) angibt und fand die zweite Aufnahme nach 6 Jahren, also im 69jährigen Bestande (a_2) statt, wo die Ertragstafel die Masse μ_2 = 689 Fm ausweist, so sollte der betreffende Bestand im Alter von 69 Jahren die Masse haben

$$m_2 = 689 \cdot \frac{630}{641} = 677 \text{ Fm},$$

hat aber in Wirklichkeit = 701 Fm,

daher Differenz = + 24 Fm = + 3,4%.

Nach diesem Schema sind die Gesammtmassen, die Derbholzmassen und Mittelhöhen sämmtlicher 56 zum zweitenmale aufgenommenen Probeflächen mit den correspondirenden Tafelaufsätzen verglichen und es hat sich dabei Folgendes ergeben:

a) in Bezug auf die Gesammtmassen zeigen von den 56 Fällen

41 oder 73,2% positive Abweichungen,
14 „ 25% negative „ und
in 1 Falle = 1,8% herrscht Uebereinstimmung, mit andern Worten: im Allgemeinen sprechen die zweiten Aufnahmen für Erhöhung der Baur'schen Tafelansätze und zwar betragen die durchschnittlichen Abweichungen bei den

30jährigen Beständen	=	10,28%
40 „ „	=	13,07%
50 „ „	=	9,88%
60 „ „	=	7,56%
70 „ „	=	4,96%.

An den verschiedenen Procentsätzen der Abweichungen betheiligen sich die 56 Positionen folgendermaßen:

0— 5%	= 23 Flächen	= 41,1%	} 69,7%
6—10%	= 16 „	= 28,6%	
11—15%	= 8 „	= 14,3	} 30,3%
16—20%	= 3 „	= 5,3	
21 u. mehr	= 6 „	= 10,7	

b) In Bezug auf die Derbholzmassen ergeben sich
40 positive = 71% und
16 negative = 29% Abweichungen, und zwar haben Antheil an den Procentsätzen

0,5%	= 17 Flächen	= 30,4%	} 53,6%
6—10%	= 13 „	= 23,2%	
11—15%	= 10 „	= 17,9%	} 46,4%
16—20%	= 4 „	= 7,1%	
21 und mehr	= 12 „	= 21,4%	

und die mittleren Bestandshöhen zeigen
38 positive = 68%,
17 negative = 31% Abweichungen, während in 1 Falle vollkommene Uebereinstimmung stattfindet.

An den Procentsätzen:

0— 5%	betheiligen sich	34	Positionen	= 60,7%	80,3%
6—10%	„ „	11	„	= 19,6%	
11—15%	„ „	6	„	= 10,7%	19,7%
16—20%	„ „	2	„	= 3,6%	
21 und mehr	„ „	3	„	= 5,4%	

Unverkennbar ergibt sich aus diesen Zusammenstellungen nach den zweiten Aufnahmen ein rascheres Ansteigen der einzelnen Kurvenstücke, „eine Tendenz nach oben," gegenüber den primitiven Aufstellungen durch Baur, wobei aber zu bemerken ist, daß der weitaus größte Theil aller Abweichungen sich zwischen 0—10%, also innerhalb derjenigen Grenzen bewegt, welche man für die gewöhnlichen Zwecke der Praxis noch gutheißen kann.

Lorey wirft nun die Frage auf, „ob sich die nachgewiesenen Abweichungen in irgend eine gesetzmäßige Beziehung bringen lassen zu dem Grad der Durchforstung, mit welchem die einzelnen Flächen behandelt worden sind, oder etwa zu der Höhenlage oder dem Wachsthumsgebiete? Da jedenfalls in einem Theile der Versuchsflächen ein anderer Durchforstungsbetrieb eingeführt worden sei, als der bis dahin in denselben angewendete, so wäre die Vermuthung, daß hiedurch Abweichungen im seitherigen Zuwachsgange erfolgt sind, nicht unberechtigt, doch ein gesetzmäßiger Nachweis sei nicht zu erbringen. Wollte man aber annehmen, das relativ steile Ansteigen der Curvenstücke erster und zweiter Aufnahme sei Folge davon, daß die Bestände im Allgemeinen vor der Behandlung durch die Versuchsstation zu schwach und vielleicht nicht regelmäßig durchforstet waren und erst durch die planmäßige Entnahme bestimmter Stammkategorien verhältnißmäßig rasch zu dieser stärkeren Entwicklung gebracht worden wären, „so müßte man schließen, daß dann die Ergebnisse der bezüglichen ersten Aufnahmen nicht als normal betrachtet, mithin nicht ohne Weiteres zur Aufstellung von Ertragstafeln verwerthet werden dürften"! Auch ein greifbarer Einfluß der verschiedenen Höhenlagen und Wachsthumsgebiete der Versuchsflächen in Bezug auf die vorgeführten Ergebnisse wird in Abrede gestellt.

Sohin hat die Vergleichung des Wachsthumsganges innerhalb der zweimal aufgenommenen Probeflächen mit jenem nach den Festsetzungen in den Baur'schen Ertragstafeln Lorey zu einer Berichtigung dieser, resp. einer Neuaufstellung veranlaßt und er erkennt die Grundlagen für

diese in den Curvenstücken, welche sich aus der Combination der ersten und zweiten Aufnahme ergeben, da jene wenigstens für die hier in Frage kommenden Bestände unzweifelhaft den Entwicklungsgang derselben während der zwischen beiden Aufnahmen verflossenen Wuchsperiode bezeichnen. Bildlich veranschaulicht die zu Seite 326 anliegende Tafel 1, welche der Lorey'schen Schrift entnommen ist, die bisherigen Resultate, und es bedeuten die ausgezogenen Curven den Zuwachsgang der Gesammtmasse in den einzelnen Bonitäten (I, II, III, IV) nach den Baur'schen Aufstellungen, während die mit gebrochenen oder ganzen Linien verbundenen Ordinatenstücke den Zuwachsgang sämmtlicher zweimal aufgenommenen Probeflächen bezeichnen.

Während das Baur'sche Bonitirungsverfahren von der Construktion der für die einzelnen Bonitäten charakteristischen Höhenkurven ausging, sucht Lorey, der diesen Weg so lange, als nicht die Höhenentwickelung der Bestände, sowie die Beziehung zwischen der mittlern Höhe und Masse unzweifelhaft nachgewiesen ist, als etwas gewagt hält, da das in Bezug auf die Höhenzuwachsgesetze Bekannte, insbesondere in Rücksicht auf die Mittelhöhen ganzer Bestände doch nicht genüge, um darauf ohne Weiteres das Fundament für den Aufbau von Ertragstafeln stützen zu können, den inneren Zusammenhang der einzelnen Bonitäten in den zweimaligen Gesammtmassen-Aufnahmen und strebt deßhalb zunächst die Festlegung der Massenkurven an, im Uebrigen, bestimmt durch die Anschauung, daß Bestände, welche während ihres Lebens in gleichem Alter immer gleiche Massen liefern, gleichwerthig und deßhalb ein und derselben Bonität einzureihen sind, und geht von jenen erst auf die Höhenkurven über, deren Bedeutung sohin eine ganz andere, mehr secundäre ist, als in dem Baur'schen Verfahren — es erscheint also bei der Bonitirung als das entscheidende Element die Masse.

Seine Ertragstafel gründet sich demnach in ihrem konstruktiven Theile auf die Methode der wiederholten Aufnahme der Massen mehrerer Bestände verschiedenen Alters und ist dadurch entstanden, daß in der schon mehrfach beschriebenen Weise zunächst die Massen der 1. und 2. Aufnahmen sämmtlicher 56 zweimal aufgenommenen Probeflächen als Ordinaten auf die bezüglichen Altersabscissen aufgetragen und durch Linien gegenseitig verbunden wurden. Auf diese Weise hat sich ein Complex von einzelnen Linien ergeben, deren jede für sich den bezüglichen Wachsthumsgang der einzelnen Probeorte in einem 5 bis 7jährigen Zeitraume angibt. Gleichzeitig wurden die Massen der

neuen, nur einmal aufgenommenen Bestände (36) eingetragen und mittelst dieser Linien und Punkte die einzelnen Bonitätskurven von einander unabhängig konstruirt, indem der gesammte Raum, auf welchem die Aufnahmsergebnisse aufgetragen worden sind, in vier annähernd gleich umfassende Streifen getheilt und innerhalb dieser für jede Bonität eine Curve mittleren Verlaufes maßgeblich der Lagerung der Punkte und Linien ausgezogen wurde. In dieser Weise wurden getrennt Gesammtmasse und Derbholzmasse behandelt.

Was die Construktion der Höhenkurven (der Baur'schen Bonitätsweiser) anlangt, so hat Lorey zunächst die Ergebnisse der bezüglichen Kurvenstücke aus erster und zweiter Aufnahme mit einigen ihm zu Gebote gestandenen Höhenanalysen einzelner Probeflächenaufnahmen verglichen, wobei die beiderseitigen graphischen Darstellungen im Großen und Ganzen eine genügende Uebereinstimmung der durch die Höhenanalysen gewonnenen Kurven mit jenen Kurvenstücken zeigen, welche sich durch die Combination der Mittelhöhen aus der ersten und zweiten Aufnahme ergeben haben. Bei dem Mangel genügend zahlreicher, alle Bestandsalter und Bonitätsstufen umfassender Höhenanalysen erscheint jedoch dieses Verfahren mehr nur als Information über die Höhenzuwachsgesetze auf dieser durch die Verhältnisse beschränkten Basis, weßhalb Lorey sich veranlaßt sah, seine charakteristischen Höhenzuwachslinien im Anhalte an diese Ergebnisse dadurch festzulegen, daß sämmtliche Bestandsmittelhöhen, die sich bei der ersten und zweiten Aufnahme ergeben haben, als Ordinaten zwischen den als Abscissen verzeichneten Bestandsaltern aufgetragen und durch diese hindurch vier Bonitätsstufen gezogen wurden, welche je die Ordinatenpunkte derjenigen Bestände umfassen, welche bezüglich der Masse derselben Bonität bereits zugetheilt worden sind. Die durch die Mitte der so entstandenen Höhenstreifen freihändig gezogenen Linien stellen alsdann den Verlauf des Höhenzuwachses innerhalb der verschiedenen Bestandsalter und Bonitäten dar.

Als bemerkenswerthes Ergebniß hat sich hierbei „die Proportionalität von Höhe und Masse in dem Sinne, wie sie Baur immer betont, als im Großen und Ganzen zutreffend“ herausgestellt.

Die Resultate nun, zu welchen Lorey in Bezug auf Zuwachs und Ertrag der Fichte gekommen ist, veranschaulicht in gedrängter Form nachstehende Tabelle B.

Tabelle B.

Normal-Ertragstafel für die Fichte nach Lorey.

Alter	1. Bonität: Stammzahl	1. Bonität: Kreisflächen-Summe 1,8 m vom Boden qm	1. Bonität: Mittlere Bestandshöhe m	1. Bonität: Derbholzmasse Fm	1. Bonität: Derb- und Reisholzmasse Fm	2. Bonität: Stammzahl	2. Bonität: Kreisflächen-Summe 1,8 m vom Boden qm	2. Bonität: Mittlere Bestandshöhe m	2. Bonität: Derbholzmasse Fm	2. Bonität: Derb- und Reisholzmasse Fm	3. Bonität: Kreisflächen-Summe 1,8 m vom Boden qm	3. Bonität: Mittlere Bestandshöhe m	3. Bonität: Derbholzmasse Fm	3. Bonität: Derb- und Reisholzmasse Fm	4. Bonität: Kreisflächen-Summe 1,8 m vom Boden qm	4. Bonität: Mittlere Bestandshöhe m	4. Bonität: Derbholzmasse Fm	4. Bonität: Derb- und Reisholzmasse Fm
10	.	11,3	1,5	6	50	.	6,0	1,0	.	29	4,2	0,6	.	4	2,6	0,5	.	11
20	6400	26,3	5,1	77	152	.	15,6	3,5	22	83	12,4	2,0	7	54	8,4	1,4	.	35
30	4200	36,7	9,8	182	294	5840	26,8	6,9	83	172	22,2	4,8	33	113	16,6	3,2	10	73
40	2632	43,3	14,5	332	446	4000	34,9	10,7	175	281	29,9	7,8	87	193	24,8	5,5	36	128
50	1788	48,2	19,1	505	603	2768	41,4	14,4	292	405	35,6	11,2	180	297	29,9	8,0	90	195
60	1272	51,9	23,4	644	743	2080	46,0	18,2	435	549	39,5	14,7	280	394	33,0	10,7	156	263
70	964	54,5	26,9	740	853	1580	49,1	21,9	553	663	42,6	18,0	365	482	35,6	13,3	216	323
80	792	56,3	29,7	815	924	1200	51,2	25,3	650	750	45,1	20,7	435	559	37,6	15,7	265	367
90	664	57,9	32,1	878	982	880	53,2	27,9	723	817	47,4	22,6	496	620	39,6	17,4	305	403
100	600	59,4	34,3	930	1029	744	55,0	29,8	778	867	49,4	24,2	554	674	41,5	18,7	339	437
110	564	60,8	35,9	977	1068	724	56,7	31,4	821	910	51,3	25,3	608	720	43,0	19,6	871	469
120	560	62,0	37,0	1020	1100	720	58,0	32,5	858	950	53,0	26,1	652	760	44,0	20,3	400	500

Als vorläufige Resultate dieser Ertragstafel bezeichnet Lorey folgende:

1) Das Maximum des laufendjährlichen Höhenwuchses rückt mit abnehmender Bonität in immer höhere Lebensalter. Dasselbe fällt für die

I. Bonität in die Jahre 20—50,
II. „ „ „ „ 25—70,
III. „ „ „ „ 55—65,
IV. „ „ „ „ 45—75

oder in runder Zahl bzw. in die Jahre 35, 45, 55 und 60.

Der durchschnittlich jährliche Höhenzuwachs culminirt bzw. in den Jahren 60, 75, 80 und 90.

2) Der laufend-jährliche Zuwachs der gesammten oberirdischen Holzmasse erreicht sein Maximum zwischen dem 40. und 60. Jahre. Das Maximum des durchschnittlich jährlichen Zuwachses der Gesammtmasse fällt für die vier Bonitäten bzw. in die Jahre 60 bis 65, 70, 75 bis 80, 65 bis 80.

3) Beim Derbholz kulminirt für die vier Bonitäten der laufend-jährliche Zuwachs in den Jahren 45 bis 50, 50 bis 55, 50 bis 55, 50 bis 55,
der durchschnittlich jährliche Zuwachs in den Jahren 60 bis 65, 80 bis 85, 85 bis 115, 90 bis 115.

4) Die mittlere Bestandshöhe ist jedenfalls für normale Bestände annähernd gleicher Höhenlage im Großen und Ganzen als Bonitätsweiser zu betrachten.

Im Ganzen tritt sohin die Culmination sowohl des Höhen- als des Massenzuwachses nach den Lorey'schen Tafeln etwas später ein als nach den Baur'schen Untersuchungen und nähert sich mehr den nun zu betrachtenden Kunze'schen Fichtenertragstafeln.

Die „Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen", welche Kunze im ersten Supplementsbande des Tharander forstlichen Jahrbuches veröffentlichte, gründen sich auf 92 Probeflächenaufnahmen in verschiedenen sächsischen Staatsforstrevieren.

Von denselben treffen 21 auf die 1. Bonität,
38 „ „ 2. „
21 „ „ 3. „
und 12 „ „ 4. „

Das Untersuchungsmaterial ist mit einer Vollständigkeit mitgetheilt, welche allen Wünschen gerecht zu werden vermag, eine detailirte Standorts- und insbesondere Bestandsbeschreibung bietet eine Fülle sehr lehrreichen Materials für die Würdigung verschiedener Fragen auf dem Gebiete der Holzmeßkunde und legt den Wunsch nahe, daß allen derartigen Publikationen eine so vollständige Mittheilung des mit großen Kosten erhobenen Urmaterials beigegeben werde, da es keineswegs allen Interessenten möglich ist, sich von den einzelnen Versuchsanstalten die bezüglichen Aktenmateriale behufs persönlicher Instruirung oder anders gerichteter Verarbeitung zu erholen.

Auch Kunze geht bei der Bonitirung von den Massen aus, indem er die Holzmassen der einzelnen Versuchsflächen auf ein Coordinatennetz aufträgt und die Endpunkte der dabei erhaltenen längsten und kürzesten Massenordinaten verbindet. Der so erhaltene Flächenstreifen wird durch drei in gleichen Abständen gezogene Linien in vier gleiche Theile getheilt, wodurch jene Bestände bekannt wurden, welche gleichen Güteklassen anzugehören scheinen.

„Bei diesem gleichfalls für die Höhen angewendeten Verfahren fand sich, daß die Bestände ihrer Höhe nach sich fast auf dieselbe Weise in den Flächenstreifen gruppirten, wie nach ihren Massen, so daß die mittlere Höhe, da dieselbe leichter zu bestimmen ist als die Masse, wahrscheinlich das vorzüglichste Hilfsmittel zur Bestimmung der Güteklassen eines Bestandes abgibt."

Es ist somit auch hier, wie zuerst durch Baur und die jüngsten Arbeiten Lorey's in der Höhe ein zutreffender Bonitätsweiser erkannt.

Nachdem auf die vorbeschriebene Weise die Güteklassen der einzelnen Bestände festgestellt waren, wurden die Massen- und Mittelhöhen derselben mit Hilfe des Durchschnittszuwachses auf die nächstliegende Altersstufe von 20, 30, 40 .... Jahren reducirt und diese reducirten Zahlen zu Mittelwerthen vereinigt und letztere zur Konstruktion der eigentlichen Ertrags- und Höhenkurven in der Weise benutzt, daß man freihändig Curven zog, welche sich möglichst nahe an diese Mittelwerthe anschmiegten. Außer für die Höhe, Derbholz- und Gesammtmasse sind Mittelwerthe für die übrigen die Masse bedingenden Faktoren wie Stammzahlen oder Stammgrundflächen nicht aufgestellt worden, da das Grundlagenmaterial hiefür nicht genügte. Kunze bezweifelt, daß man dies ohne Unterscheidung von natürlicher und künstlicher Verjüngung überhaupt thun darf und tritt damit der Baur-Lorey'schen Anschauung

bei, daß für diese Bestandeskategorien getrennte Untersuchungen hinsichtlich ihres Wachsthumsganges angestellt werden müssen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit veranschaulicht nachstehende Tabelle C.

Tabelle C.

Normal-Ertragstafeln für die Fichte nach Kunze.

Alter	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	1. Bonität			2. Bonität			3. Bonität			4. Bonität		
10	2,8	.	86	2,1	.	63	1,8	.	44	1,4	.	30
20	6,2	64	184	4,5	1	134	3,7	.	94	2,9	.	63
30	10,5	212	329	7,8	116	248	6,1	50	176	4,8	8	114
40	14,9	388	517	12,0	274	399	9,2	146	288	7,1	58	183
50	18,9	536	659	15,9	406	525	12,7	280	402	9,6	132	276
60	22,0	657	779	19,0	524	629	11,8	404	499	12,3	260	359
70	24,4	756	869	21,4	600	703	17,4	441	535	14,6	336	422
80	26,6	842	938	23,5	668	766	20,2	540	634	16,5	390	472
90	28,8	894	986	25,5	728	820	22,0	582	676	18,1	427	514
100	30,8	939	1032	27,4	762	858	23,7	610	708	19,4	451	545
110	32,7	982	1078	29,2	796	895	25,3	636	737	20,5	474	570
120	34,5	1024	1120	31,0	828	931	26,7	662	764	21,5	496	594

Nach derselben ergibt sich, daß der höchste Durchschnittszuwachs stattfindet in der

	für die Gesammtmasse,	für das Derbholz,	für die Höhe
1. Güteklasse im	50.	60.	45—50.
2. „ „	55.	60—65.	50—60.
3. „ „	60—65.	65—80.	60—65.
4. „ „	60—75.	80.	60—80. Jahre.

Der laufende Zuwachs ist am höchsten in der

1. Güteklasse im	30—35.	30—35.	25—30.
2. „ „	35—40.	35—40.	30—40.
3. „ „	40—45.	40—45.	45—50.
4. „ „	45—50.	50—55.	50—55. Jahre.

Während die bisher besprochenen Fichtenertragstafeln aus den Waldverhältnissen kleinerer Gebiete geschöpft sind und sich auf eine mehr oder weniger geringe Anzahl von Probeflächenaufnahmen beschränken, tritt in den von Weise veröffentlichten „Ertragstafeln für die Kiefer" die erste Ertragstafelpublikation entgegen, welche auf Veranlassung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten erfolgt ist und sich in ihren Grundlagen auf das vom genannten Verein gesammelte Material stützt. Demgemäß bauen sich dieselben auf breitester Basis auf, indem 396 Probeflächenaufnahmen, von welchen

Preußen 282,
Bayern 69,
Sachsen 42,
Elsaß 2,
und Baden 1 Fläche geliefert haben, die einzelnen Bausteine bilden.

44	Bestände	sind	über	120	Jahre	alt,
53	„	„	„	101—120	„	„
58	„	„	„	81—100	„	„
69	„	„	„	61—80	„	„
78	„	„	„	41—60	„	„
88	„	„	„	21—40	„	„
6	„	„	„	1—20	„	„

In einer nach den Bestandsaltern geordneten Uebersicht sind sämmtliche Probeorte mit ihren charakteristischen Merkmalen bezüglich der Boden- und Bestandsbeschaffenheit vorgetragen und aus denselben direkte Aufschlüsse über einige bemerkenswerthe Verhältnisse abgeleitet.

So ist aus einer nach Altersklassen getrennten Gruppirung der Zahlen des durchschnittlichen Alters der Stammklassen der sämmtlichen Versuchsflächen der Nachweis erbracht, daß innerhalb der ältesten Bestände bis herab zu denen mit 96 Jahren die Altersdifferenzen fast immer mehr als 10 Jahre betragen und daß recht gut für die Altbestände sich eine Verjüngungsdauer von 15 Jahren annehmen läßt, während bei den Beständen, welche jünger als 96 Jahre sind, diese Altersdifferenzen sich bedeutend verkleinern und in den jüngeren Saat- und Pflanzbeständen bis auf ein und zwei Jahre zurückgehen.

Im Allgemeinen ergibt sich, daß in einem und demselben Bestande das Minimum des Alters sich in der geringsten Stammklasse findet und nach den stärkeren Stammklassen hin zunimmt, so zwar, daß, wenn man

das Alter der ersten, geringsten Stammklasse = 100 setzt, dasselbe in den vier folgenden Stammklassen folgendermassen ansteigt:

I = 100,
II = 103,
III = 104,
IV = 105,
V = 107.

In letzterer Beziehung ergibt sich auch das gleiche Verhältniß bezüglich der Höhenausformung in den einzelnen Stammklassen und gestaltet sich durchschnittlich in nachstehender Weise:

I = 100,
II = 107,
III = 111,
IV = 114,
V = 118,
I/V = 110.

Der nun näher zu schildernde Abschnitt über „die Aufstellung der Ertragstafeln" gliedert sich in zwei Theile: Vorarbeiten und Verarbeitung der Massenermittlungen zu Ertragstafeln.

Es ist naheliegend, in Bezug auf ein so umfassendes, in den verschiedensten Gegenden Deutschlands gesammeltes Material vor der Bearbeitung der Ertragstafeln die Vorfrage zu erledigen, ob dasselbe auch gleichartig und vergleichbar sei. Diese Erwägung führt Weise zur Besprechung der Wuchsgebiete und er sieht gleichaltrige Bestände als gleichwüchsig an, „wenn die gewählten Probestämme gleiche Höhen und Durchmesser haben, auch Richthöhe und Formzahl des ganzen Bestandes gleich sind." Unter Richthöhe ist hier das Produkt aus Bestandsmittelhöhe und Formzahl verstanden und es läßt sich dieselbe aus der Gleichung

$$m = g \cdot h \cdot f$$

berechnen, wobei

$$h \cdot f. = \frac{m}{g} \text{ ist.}$$

Auf Grund des Ergebnisses einer Zusammenstellung von Beständen, welche geographisch weit auseinanderliegenden Gebieten angehören, aber Gleichheit in den beregten Wachsthumsfaktoren zeigen, und anderseits aus einer solchen von Beständen geographisch sehr naheliegender Orte, welche neben der die Regel bildenden Gleichheit auch erhebliche Verschiedenheiten in den Wuchsverhältnissen erkennen lassen, stellt der Verfasser

den Satz auf: Durch ganz Deutschland kommen Kiefernbestände vor, die sich so wuchsgleich sind, daß zu ihrer Massenermittlung die gleichen Probestämme benutzt werden können, also liegt die größte Wahrscheinlichkeit vor, daß man für solche auch eine und dieselbe Ertragstafel brauchen kann, gibt deßhalb die Ausscheidung besonderer Wuchsgebiete auf und behandelt und verarbeitet das ganze vorliegende Material gemeinschaftlich als ein gleichartiges.

Der umfassendste Theil der Vorarbeiten aber betrifft die **Aufsuchung einer sicheren Grundlage für die entsprechende Bonitirung der zahlreichen Versuchsflächen.**

Auch **Weise** verzichtet a priori aus den **Standortszuständen** der Probeorte hiefür Anhalte zu gewinnen, wenigstens erwähnt die Schrift eines derartigen Unternehmens nicht, sucht vielmehr unter den die Bestandsmasse bildenden Elementen nach einer massen- und damit Bonität anzeigenden Größe und entscheidet die Frage, ob irgend einer der auf die Bestandsmasse Einfluß nehmenden Faktoren, wie Stammzahl, mittlerer Stammdurchmesser, Kreisflächensumme, mittlere Bestandshöhe und mittlere Bestandsformzahl sich als eine deutlich erkennbare Funktion der Masse erweist, dadurch, daß er gruppenweise Bestände von nahezu gleichem Alter und gleichen Massen mit den angeführten zugehörigen charakteristischen Elementen zusammenstellt und sich die weitere Frage vorlegt, ob eines oder mehrere derselben in Bezug auf die vorgefundenen Bestandsmassen ein solches Verhalten zeigen, daß aus demselben ein begründeter Schluß auf ihre Eigenschaft als Massen- oder Bonitätsweiser gezogen werden kann?

Dieses Verhalten ergibt sich aber aus der Prüfung der Größe der Schwankungen jener charakteristischen Bestandselemente, indem die zwischen denselben vorkommenden größten Differenzen in ihrem gegenseitigen Verhältnisse ausgedrückt werden. So zeigt z. B. Gruppe V:

Der Probeflächen

Alter	Masse	Stammzahl	Mittlere Durchmesser mm	Kreisflächensumme qm	Mittlere Bestandeshöhe m	Mittlere Bestandesformzahl	
107	416	646	269	36,8	21,4	0,528	
107	408	440	335	39,3	24,5	0,424	
107	391	274	389	32,4	25,0	0,482	
105	409	430	331	37,1	24,7	0,446	
103	413	700	252	34,9	21,6	0,548	
103	393	412	311	31,2	25,6	0,492	
100	100	100	100	100	100	100	Minimum
104	106	255	154	126	120	129	Maximum.

Das durchschnittliche Ergebniß dieser Zusammenstellungen aus 21 Gruppen ist nun folgendes:

Während aus dem Mittel sämmtlicher Gruppen die Massen im Verhältniß von 100 : 103 differirten, standen die maximalen Abweichungen gegenüber dem vorgefundenen Minimum (= 100):

Bei der Stammzahl	wie	100 : 148,
beim mittleren Durchmesser	wie	100 : 119,
bei der Kreisflächensumme	„	100 : 113,
bei der mittleren Höhe	„	100 : 112,
bei der Bestandsformzahl	„	100 : 112,

sohin konnte keine der untersuchten Größen als zu den bezüglichen Massen in einem constanten Verhältnisse stehend angesehen werden. Dieses negative Ergebniß bestimmt Weise im Weiteren zu einer umgekehrten Fragestellung und Prüfung dahin, ob nahe gleichaltrige Bestände mit nahezu gleichen Höhen Gleichheit der Massen ausweisen, und fand aus einer ähnlichen Zusammenstellung, daß unter dieser Voraussetzung letztere im Verhältniß von 100 : 142 differirten, während die zugehörigen Höhen nur im Betrage von 100 : 102_5 abwichen, wodurch die Höhe als Kriterium der Masse und damit der Bonität nicht mehr verwendbar erscheint.

Eine analoge Prüfung bezüglich der Kreisflächen führte nicht minder zu einem negativen Resultate, indem eine Zusammenstellung gleichalter Bestände mit gleichen Kreisflächen alsdann eine Massendifferenz im Verhältniß von 100 : 128 ergab.

Nachdem sich so gezeigt hatte, daß die Bestandsmassen an einzelne massebildenden Größen nicht gebunden sind, findet der Verfasser im weiteren Verlaufe seiner Vorarbeiten, daß bei gleich alten und gleich hohen Beständen die Massen sich wie die zugehörigen Kreisflächen verhalten, daß also die großen Unterschiede in den Erträgen gleich hoher und gleich alter Bestände mit den Kreisflächensummen in einem gesetzmäßigen Zusammenhange stehen. Dieses Ergebniß bietet ihm den gesuchten Anhalt für die Verarbeitung der Massenermittlungen zu Ertragstafeln und die Grundlagen für die Bonitirung.

„Jeder Bestand wird lediglich nach seiner mittleren Höhe der zutreffenden Bonität zugewiesen“ und „für jede Bonität wird hierauf Maximum und Minimum der Erträge ermittelt und nach dem Verlaufe der sich hierbei ergebenden Kurven eine Mittelkurve festgestellt.“

Im Princip begegnen wir also dem Baur'schen Verfahren „es wird nach der Höhe bonitirt“, sämmtliche Probeflächenaufnahmen werden

nach Alter als Abscissen und Mittelhöhen als Ordinaten auf ein Coordinatennetz übergetragen, wodurch sich die Zugehörigkeit der der nämlichen Bonität angehörigen Probeflächen sofort ergibt. Da aber erwiesener Massen bei gleichen Höhen und gleichem Alter sehr ungleiche Erträge vorkommen, so können die ihrer Höhe nach zu derselben Standortsklasse gehörigen Bestände sich nicht (wie bei den vorbesprochenen Fichtenaufnahmen) den Höhen entsprechend lagern, sondern müssen vielfach in- und übereinandergreifen. Aus diesem Grunde sah sich Weise veranlaßt, um dennoch die Höhe als Bonitätsführer benützen zu können, in den für jede Bonitätsklasse besonders aufgetragenen Massenstreifen die Maxima und Minima durch je eine Curve zu verbinden und den so gebildeten Raum in drei gleiche Theile zu theilen, so daß jede der fünf ausgeschiedenen Bonitäten wieder für sich in drei Ertragsstufen getrennt erscheint, weßhalb man auch sagen könnte, daß (5 . 3) 15 Bonitäten ausgeschieden sind!

Eigenartig ist und speziell muß hervorgehoben werden der hierbei eingeschlagene Weg für die Festlegung der die Bonität weisenden Höhencurven. Diese werden nämlich nicht direkt und entsprechend dem Baur-Kunze bezw. auch Lorey'schen Verfahren aus den Mittelhöhen der Probeflächenaufnahmen abgeleitet, sondern auf indirektem Wege durch eine Methode gefunden, welche sich an das (Th. Hartig'sche) Weiserstammverfahren anlehnt. Maßgebend ist folgende Erwägung:

Die Analyse des Höhenzuwachses der Mittelstämme gibt keinen Aufschluß über den Gang des Höhenzuwachses des Bestandes in früheren Jahren, weil die Bestandsmittelstämme in Folge des natürlichen und künstlich (Durchforstungen) bewirkten Ausscheidungsprocesses sich fortwährend ändern. Dagegen erfährt man am besten aus der Analyse von Stämmen der stärksten Stammklasse, wie sich das Höhenwachsthum gestaltet, da jene sich immer und zu allen Zeiten als die stärksten, vollständig ungehindert entwickeln konnten und in keinerlei Weise nachtheilig von Nachbarstämmen beeinflußt waren. Weise hat deshalb eine Reihe stärkster Stämme aus den haubaren Klassen auf ihren Höhenwachsthumsgang analysirt und um Anhalte für die durchschnittliche Richtigkeit dieser Ergebnisse zu gewinnen, diesen die Analysen stärkster Stämme aus den verschiedenen jüngeren Altersklassen mit ähnlichem Höhenwachsthumsgange beigefügt und hieraus die durchschnittlichen Höhenbeträge für die einzelnen Altersperioden berechnet und letztere graphisch dargestellt. Dieses Verfahren für alle möglichen Oberhöhen durch proportionale Theilung der Ordinaten Differenzen fortgesetzt ergab nun den Höhenzuwachsgang der

stärksten Stämme von verschiedenster Höhe und es handelte sich im Weiteren also darum, diese Resultate für die Feststellung des durchschnittlich mittleren Höhenzuwachses der Kiefernbestände (der mittleren Bestandshöhen) dienstbar zu machen.

Durch Versuche hatte sich ergeben, daß die Mittelhöhe im Ganzen einen sehr regelmäßigen Abstand von den Höhen der stärksten Bäume (kurzweg Oberhöhen bezeichnet) zeigt, daß sohin die Oberhöhenkurven die Richtung für den Gang der Mittelhöhe bestimmen.

Diese Constanz des Abstandes der Oberhöhe von einer gegebenen Mittelhöhe wurde nämlich dadurch ermittelt, daß alle Bestände mit der Mittelhöhe

7,1 — 8,0
8,1 — 9,0
9,1 — 10,0 m u. s. w.

zusammengefaßt sind und aus ihnen berechnet ist:

1) die durchschnittliche Mittelhöhe,
2) die durchschnittliche Oberhöhe (d. i. also die durchschnittlich mittlere Höhe der Bäume der stärksten Stammklasse); daraus ergibt sich
3) der Höhenabstand.

Nach entsprechenden Ausgleichungen hat sich ergeben, daß z. B. bei

einer	Mittelhöhe	von	14 m	die	Oberhöhe	beträgt	15,7 m
"	"	"	15 m	"	"	"	16,7 m
"	"	"	16 m	"	"	"	17,7 m
"	"	"	17 m	"	"	"	18,7 m
"	"	"	18 m	"	"	"	19,7 m
"	"	"	19 m	"	"	"	20,6 m u. s. w.

Nunmehr war nur noch zu wissen nothwendig, welches die Endhöhen der Mittelhöhen im 120. bzw. 90. Jahre in den einzelnen Bonitäten sind, um diesen entsprechend im Anhalte an die gefundenen Oberhöhencurven den charakteristischen Verlauf derselben endgiltig festzustellen. Für diese gibt Weise — jedoch ohne weitere Motivirung — folgende an:

Endhöhe	der	1.	Bonität	im	120.	Jahre	30 m,
"	"	2.	"	"	"	"	27 m,
"	"	3.	"	"	"	"	23 m,
"	"	4.	"	"	90.	"	17 m,
"	"	5.	"	"	"	"	13,7 m.

und macht damit einen Sprung, der uns eigentlich den Zusammenhang mit dem Vorausgehenden verdunkelt.

Die Schnittpunkte für die Mittelhöhenkurven ergaben sich demnach dadurch, daß die Ordinatenlängen der zugehörigen Oberhöhenkurven jeweils um jenen Betrag gekürzt wurden, das dem gefundenen Höhenabstande zwischen Ober- und Mittelhöhe gleichkommt.

Die nun folgende Ausscheidung der Bestände nach Bonitäten geschah in der Weise, daß sämmtliche Probeflächen nach Altern als Abscissen und Mittelhöhen als Ordinaten aufgetragen und in diese Auftragungen hinein die vorgefundenen Mittelhöhencurven gezeichnet wurden, wobei die Grenzen der Bonitäten durch je eine Curve mittleren Verlaufs zwischen den unmittelbar aufeinanderfolgenden Curvenzügen bezeichnet sind. Bei diesem Verfahren sind untergebracht

bei	1.	Bonität	102	Bestände,
„	2.	„	137	„
„	3.	„	60	„
„	4.	„	32	„
„	5.	„	20	„
in Summa			351	Bestände,

während 45 Probeflächenaufnahmen unberücksichtigt blieben, da ihre Bestandsalter jene der Ertragstafeln überschreiten.

Die für ein und dieselbe Bonität gefundenen Bestände wurden nun wieder nach Altern als Abscissen und Massen als Ordinaten auf ein Coordinatennetz aufgetragen und unter Fortlassung ganz extremer Werthe Maxima und Minima durch je eine Curve verbunden und der zwischen beiden Curven liegende Raum in drei gleiche Theile getheilt, deren oberster die Bestände mit der größten, der zweite diejenigen mit der mittleren, der letzte endlich die mit der geringsten Masse enthält. Auf ähnlichem Wege wurden die Kreisflächensummen und die mittleren Bestandsdurchmesser für die einzelnen Bestandsalter gefunden, während die Stammzahlen und Bestandsformzahlen, letztere getrennt für Derbholz und Gesammtmasse auf rechnerischem Wege in der bekannten Weise sich ergaben.

In gedrängter Darstellung veranschaulicht nachfolgende Tabelle D die mittleren Ertragsverhältnisse der Kiefer nach den Weise'schen Aufstellungen:

Tabelle D.

Normal-Ertragstafel für die Kiefer nach Weise.

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	1. Bonität.				
10	.	2,1	2,2	8	68
20	.	22,0	7,8	55	162
30	2987	32,6	11,6	155	255
40	1816	37,4	15,7	271	336
50	1268	40,2	19,4	354	407
60	942	42,3	22,1	421	472
70	749	43,5	24,8	475	525
80	610	44,3	26,00	519	569
90	504	44,7	27,5	556	606
100	426	44,8	28,5	587	637
110	371	44,8	29,3	614	664
120	351	43,8	30,0	634	684

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	2. Bonität.				
10	.	5,2	1,8	.	44
20	.	18,7	5,7	5	107
30	4683	27,3	9,3	82	193
40	2558	33,0	12,5	193	270
50	1644	36,5	15,6	276	332
60	1189	38,4	18,2	328	379
70	841	39,6	20,5	367	417
80	653	40,2	22,3	400	448
90	541	40,6	23,9	427	475
100	461	40,9	25,2	448	496
110	398	41,0	26,3	468	516
120	356	41,0	27,0	486	534

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	3. Bonität.				
10	.	.	1,5	.	36
20	.	16,7	4,7	2	90
30	6263	23,8	7,8	58	150
40	3054	28,4	10,6	138	203
50	1862	31,1	13,1	189	247
60	1276	32,3	15,4	231	284
70	971	34,0	17,4	267	317
80	782	34,3	19,1	298	346
90	658	35,2	20,4	323	371
100	568	35,5	21,5	348	390
110	505	35,5	22,3	360	407
120	464	35,5	23,0	373	420

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	4. Bonität.				
10	.	.	1,3	.	27
20	.	10,0	3,9	.	74
30	.	16,4	6,8	31	112
40	3909	21,5	9,3	90	166
50	2620	26,2	11,2	143	204
60	1891	29,7	12,9	183	235
70	1891	31,4	14,5	215	261
80	1060	32,0	15,9	234	279
90	907	32,0	17,0	247	292
100	.	.	.	.	.
110	.	.	.	.	.
120	.	.	.	.	.

Alter	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden qm	Mittlere Bestandshöhe m	Derbholzmasse Fm	Derb- und Reisholzmasse Fm
	5. Bonität.				
10	.	.	1,1	.	17
20	.	7,9	3,3	.	57
30	.	14,3	5,8	25	97
40	4535	19,5	7,7	63	133
50	3310	23,5	9,4	100	162
60	2600	26,0	10,7	181	187
70	2178	27,6	11,9	157	208
80	1827	28,5	13,0	176	223
90	1638	29,0	13,7	188	231
100	.	.	.	.	.
110	.	.	.	.	.
120	.	.	.	.	.

Aus seinen Ertragstafeln zieht Weise folgende Schlüsse:

Der laufendjährliche Zuwachs an Gesammtmasse culminirt außerordentlich früh und zwar am frühesten auf geringster Bonität, nämlich

in 1. Bonität um das 20—25. Jahr,
„ 2. „ „ „ 25. „
„ 3. „ „ „ 25—30. „
„ 4. „ „ „ 20—30. „
„ 5. „ „ „ 15—30. „

der durchschnittlich jährliche Zuwachs erreicht sein Maximum um so später, je geringer die Bonität ist, nämlich

in 1. Bonität um das 30—35. Jahr,
„ 2. „ „ „ 35—45. „
„ 3. „ „ „ 35—40. „
„ 4. „ „ „ 30—50. „
„ 5. „ „ „ 35—45. „

Aus den Auftragungen, welche gemacht wurden nach Altern als Abscissen und Höhen bzw. Massen als Ordinaten ergibt sich, ähnlich den Baur'schen Untersuchungen über die Fichte, ein bestimmter Zusammenhang zwischen Höhen und Massen. Der laufende Höhenzuwachs culminirt bei

1. Bonität vom 15. zum 20. Jahre,
2. „ „ 15. „ 20. „
3. „ „ 15. „ 20. „
4. „ „ 20. „ 25. „
5. „ „ 20. „ 25. „

Die Stammzahlen fallen in gleichem Alter mit steigender Bodengüte z. B.

Jahr	70	80	90
Bonität I	749	610	504
„ II	841	653	541
„ III	971	782	658
„ IV	1391	1060	907
„ V	2173	1827	1638

hingegen ergibt sich, daß bei gleichen Mittelhöhen die Stammzahl mit abnehmender Bonität abnimmt, so z. B. ist diese bei

17 m mittlerer Bestandshöhe

auf Bonität I (ca. 43 Jahre) 1626 Stämme,
„ „ II (ca. 55 „) 1356 „
„ „ III (ca. 68 „) 1021 „
„ „ IV (ca. 90 „) 907 „

Entgegengesetzt dem Verhalten der Stammzahlen nehmen bei gleichen Mittelhöhen die Durchmesser mit sinkender Bonität zu z. B. bei 17 m Höhe

Bonität	I	Durchmesser	1,74 mm	Alter	= ca. 43.
„	II	„	1,88 „	„	= ca. 55.
„	III	„	2,05 „	„	= ca. 68.
„	IV	„	2,12 „	„	= ca. 90.

Eingehend ist das Zuwachsprocent besprochen. Nachdem der Unterschied zwischen dem Bestandszuwachsprocent und jenem des einzelnen Baumes hervorgehoben und die Unzulässigkeit nachgewiesen ist, aus dem Zuwachsprocent des Bestandsmittelstammes auf das des ganzen Bestandes zu schließen, weil jener bei Beginn der zu erforschenden Wuchsperiode nicht Mittelstamm war, sondern einer höheren Stärkeklasse angehörte, sucht Weise die Frage zu lösen, welcher Baum im Bestande der zuwachsrechte Mittelstamm ist und findet, daß bei allen Beständen die Lage der Stämme mit mittlerem Durchmesser im Verhältniß zu den übrigen eine sehr gleiche ist, nämlich, daß er beinahe genau 60 % aller Stämme überragt und hinter 40 % derselben zurückbleibt, weshalb man zum zuwachsrechten Mittelstamme gelangt, wenn man 40 % der stärksten Stämme in Abzug bringt, in der diesen Stärkeklassen zunächst folgenden liegt der gesuchte zuwachsrechte Mittelstamm.

Als letzte der Ertragsuntersuchungen auf der Basis des vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten aufgestellten Arbeitsplanes ist hier noch die jüngste Baur'sche Arbeit über die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Rothbuche zu betrachten.

Diese umfangreiche Schrift behandelt zunächst die Grundsätze über die Aufstellung von Ertragstafeln im Allgemeinen und bietet in diesem Abschnitte dem Leser eine willkommene Orientirung auf dem einschlägigen Gebiete. Es werden hier eingehend erörtert:

Der Inhalt der Ertragstafeln,

das über die Zuwachsgesetze Bekannte,

die Frage der Normalbonität und insbesondere die Methoden zur Auffindung der ein und derselben Bonität angehörigen Normalbestände durch Schilderung der bekannten bisherigen Verfahren für die Aufstellung von Ertragstafeln.

Es liegt nicht im Rahmen dieser Abhandlung, den dortigen interessanten Auseinandersetzungen zu folgen, vielmehr seien diese zum Specialstudium bestens empfohlen.

Auch die Baur'schen Buchen-Ertragstafeln gründen sich auf Ertragserhebungen der sehr rührigen Württembergischen Versuchsanstalt und sind aus der stattlichen Anzahl von 184 Versuchsflächen, welche in 22 verschiedenen Revieren gewonnen wurden, hervorgegangen.

Bezüglich der Auswahl und Aufnahme der Versuchsflächen wird auf das bei der Baur'schen Fichte Gesagte verwiesen.

Letzterer gegenüber wesentlich verschieden ist die Methode, nach welcher die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Rothbuche festgestellt worden sind.

Während die Bonitirung der Fichtenprobeflächen von den als für die einzelnen Bonitäten charakteristisch befundenen Höhencurven ausging, geht bei der Rothbuche die Ausscheidung der Bonitäten von den vorgefundenen Gesammtmassen aus, indem auf ein Coordinatennetz die Alter wieder als Abscissen und die Massen als Ordinaten aufgetragen und vom Jahre 0 ausgehend durch die höchsten und ebenso durch die niedrigsten aufgetragenen Punkte, oder möglichst nahe an denselben vorüber, je eine Linie aus freier Hand gezogen werden, wobei kleinere Unregelmäßigkeiten, wie sie bei durchschnittlich zu kleinen oder großen Massen vorkommen können, unberücksichtigt bleiben.

Dabei soll also die obere Linie die obere, die untere Linie die untere mittlere Grenze des in den verschiedenen Lebensaltern der Bestände überhaupt vorkommenden Massen ausdrücken. Hiedurch erscheinen die Ertragsverhältnisse im Allgemeinen begrenzt und zeigen, wie von der Bestandsgründung bis zur Haubarkeit die Massen der Buchenbestände auf den verschiedenen Standorten sich bewegen und die Trennung nach Bonitäten erfolgt einfach in der Weise, daß man den erst erhaltenen Flächenstreifen der Länge nach zwischen der unteren und oberen Grenzlinie in je fünf gleiche Theile theilt und die Theilpunkte durch Kurvenzüge verbindet.

Auch das Verfahren bei der Bestimmung der mittleren Ertragscurven für die einzelnen Bonitäten ist gegenüber der Fichte ein anderes geworden. Diese wurden nämlich dadurch erhalten, daß mitten durch die einzelnen Bonitätsstreifen durch Halbirung ihrer Ordinatenwerthe Linien gezogen wurden, welche nunmehr den Massenzuwachsgang innerhalb der einzelnen Bonitäten repräsentiren.

Auf diesem Wege waren mit den Ertragscurven die Grundlagen für die Bonitirung gefunden, welcher nur mehr die praktische Handhabe

gegeben zu werden brauchte. Auch hier bietet die mittlere Bestandshöhe den willkommenen Weiser, welcher für die einzelnen Standortsgüten sich dadurch ergab, daß die jeweiligen Mittelhöhen aller jener Versuchsflächen, welche ihren Massen nach in der vorbesprochenen Weise einer bestimmten Bonitätsklasse zufielen, auf ein Coordinatennetz aufgetragen und maßgeblich der Vertheilung der Ordinatenpunkte wieder innerhalb der einzelnen Bonitäten zu Gruppen vereinigt wurden.

Durch die folgende Berechnung der durchschnittlichen Höhe jeder einzelnen Gruppe ergab sich in den einzelnen Bonitäten eine Reihe von Punkten, durch welche mit einem Linienzug aus freier Hand die Höhencurven gezogen wurden. Professor Baur hat der Beziehung zwischen Mittelhöhe und Masse in seinen graphischen Darstellungen der Zuwachsverhältnisse der Rothbuche einen besonderen, bildlichen Ausdruck gegeben, indem er die Schnittpunkte der Massenordinaten in den einzelnen Bonitätsstreifen mit verschiedenfarbigen Ziffern und Punkten (schwarz 1., roth 2., grün 3., blau 4., gelb 5. Bonität) bezeichnete.

Da nun bei der Construktion der Höhencurven dieselben Ziffern wieder mit denselben Farben aufgetragen wurden, so ist deutlich die gleichartige Lagerung der Schnittpunkte der Höhenordinaten mit jener der Massenordinaten ersichtbar, wodurch sich also schon durch das Bild zeigt, daß der größeren Masse in einem gewissen Bestandsalter auch die größere mittlere Bestandshöhe, der mittleren Masse die mittlere Höhe und der geringsten Masse auch die geringste Höhe entspricht d. h. „die mittlere Bestandshöhe ist nicht nur ein sehr zuverlässiger, sondern auch der einfachste Weiser für die Beurtheilung der Standortsgüte."

In Anbetracht dessen, daß die Kreisflächen gleich alter und ein und derselben Bonität angehöriger Bestände in einzelnen Fällen nicht unbeträchtlich differiren, auch die Höhen und Massen bei dem Entwurf von Ertragstafeln kleinere Correktionen erfahren, hat Baur auch die Construktion der Kreisflächenkurven in einer anderen Weise bewerkstelligt, als bei Aufstellung seiner Fichtentafeln. Es wurden jene auf rechnerischem Wege gewonnen aus der Formel $m = g \cdot h \cdot f$, woraus

$$g = \frac{m}{h \cdot f}$$

Die Resultate der Baur'schen Erhebungen über die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Rothbuche zeigt die folgende Tabelle E.

Tabelle E.

Normal-Ertragstafel für die Rothbuche nach Baur.

Alter	1. Bonität					2. Bonität					3. Bonität					4. Bonität					5. Bonität				
	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden	Mittlere Bestandshöhe	Derbholzmasse	Derb- und Reisholzmasse	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden	Mittlere Bestandshöhe	Derbholzmasse	Derb- und Reisholzmasse	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden	Mittlere Bestandshöhe	Derbholzmasse	Derb- und Reisholzmasse	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden	Mittlere Bestandshöhe	Derbholzmasse	Derb- und Reisholzmasse	Stammzahl	Kreisflächen-Summe 1,3 m vom Boden	Mittlere Bestandshöhe	Derbholzmasse	Derb- und Reisholzmasse
		qm	m	Fm	Fm		qm	m	Fm	Fm		qm	m	Fm	Fm		qm	m	Fm	Fm		qm	m	Fm	Fm
10	.	16,6	1,6	.	27,0	.	.	1,8	.	21,7	.	.	0,8	.	13,8	.	.	0,8	.	4,4	.	.	0,2	.	8,0
20	.	20,7	5,1	16,0	79,8	.	16,4	4,8	.	58,2	.	16,1	3,0	.	40,2	.	14,6	2,4	.	24,9	.	.	1,2	.	17,1
30	.	24,9	9,9	61,2	160,5	.	20,6	8,2	46,4	114,2	.	19,2	6,0	21,0	84,4	.	15,8	5,0	.	60,2	.	13,7	3,0	.	38,5
40	3400	27,7	14,9	138,0	248,0	4200	24,6	12,4	108,6	186,6	5100	21,3	10,0	78,5	138,5	6800	18,7	8,0	32,8	108,2	.	14,7	5,5	10,0	63,5
50	1940	31,9	18,6	247,5	338,0	2420	27,7	16,4	193,7	263,5	3000	23,1	14,0	140,5	193,8	4100	20,9	11,0	77,5	146,2	5930	16,1	8,0	35,0	88,5
60	1260	34,8	21,6	354,0	422,0	1520	31,8	19,0	273,1	348,4	1920	25,7	16,9	209,0	250,6	2700	23,4	13,5	127,8	191,6	3700	18,0	10,0	64,6	116,4
70	960	37,5	24,0	429,0	502,0	1112	35,2	21,0	339,4	415,5	1400	28,8	18,9	268,4	309,6	1940	26,0	15,5	175,0	237,0	2560	20,0	12,0	99,5	150,0
80	820	39,7	26,0	491,0	580,0	920	37,2	23,0	400,5	481,8	1080	30,9	20,9	321,0	365,0	1420	27,8	17,5	220,0	279,8	1840	21,5	14,0	138,0	181,0
90	720	40,9	28,0	551,0	651,0	770	38,7	25,0	456,0	544,5	940	34,1	22,0	371,0	420,0	1150	30,2	18,6	265,0	320,0	1400	23,7	15,0	178,0	211,0
100	640	42,4	29,8	610,9	720,5	680	40,2	26,6	508,5	602,8	840	36,6	23,0	416,0	472,0	960	32,5	19,6	306,0	360,0	1140	26,0	16,0	212,0	241,0
110	560	44,0	30,8	667,0	784,0	610	42,2	27,6	558,9	659,0	760	38,8	24	456,0	520,4	840	34,5	20,6	346,0	400,0	1000	27,6	17,0	237,0	271,0
120	480	45,5	31,8	717,0	840,6	560	44,0	28,6	607,1	713,2	700	40,5	25	493,0	566,8	750	35,9	21,6	381,0	435,0	880	23,8	18,0	258,0	297,0

Aus derselben werden von Baur folgende Schlüsse abgeleitet:

1) Bei Rothbuchenbeständen verschiedener Bonität fällt das Maximum des laufendjährlichen Höhenwuchses zwischen das 30. und 55. Jahr, dagegen culminirt der durchschnittjährliche Höhenzuwachs zwischen dem 41. und 92. Jahre und zwar tritt das Maximum in beiden Fällen früher bei guten als bei schlechten Bonitäten ein.
2) Der laufendjährliche Gesammtmassenzuwachs culminirt zwischen dem 36. und 67. Jahre, dagegen das Maximum des durchschnittlichjährlichen Massenzuwachses zwischen dem 82. und 119. Jahre und zwar wieder früher auf guten als schlechten Standorten.
3) In Normalbeständen gleicher Bonität sind in den ersten 40 bis 50 Jahren die Holzmassen den zugehörigen Höhen nahezu proportional, während in den späteren Jahren die Massen den Höhen immer mehr voraneilen.
4) Bei gleichaltrigen Beständen verschiedener Bonität verhalten sich die Massen nahezu, d. h. praktisch richtig, wie die Höhen, doch eilen auch hier in höheren Altern die Massen den Höhen etwas vor. Unter allen Umständen entsprechen aber in gleichen Altern den größeren Höhen auch größere Massen, so daß die Höhe als zuverlässiger Maßstab für die Bonitirung betrachtet werden kann.

Bezüglich der Wuchsgebiete, abgegrenzt durch die einzelnen geognostischen Formationen, ist gesagt, daß letztere sich insofern auf den Zuwachsgang und die Massenproduktion der Buchenbestände äußern, als die eine Formation mehr gute, die andere vorzugsweise mittlere und schlechte Standorte liefert. So z. B. finden sich auf den alpinen Schuttmassen der zwischen dem Bodensee und der schwäbischen Alb gelegenen Landschaft hauptsächlich 1. Bonitäten, während der weiße Jura der Alb und das Gebiet des Muschelkalkes in den besseren Lagen meist 2. und 3. Bonitäten, die rauhen Hochlagen und die durch frühere Streunutzung geschwächten Oertlichkeiten innerhalb letzterer hingegen vorwiegend die geringen Standorte der Buche bilden.

Nachdem die uns vorliegenden Publikationen über Ertragstafeln ihrem Inhalte nach kurz skizzirt sind, machen sich die nachfolgenden Zeilen eine vergleichende kritische Würdigung dieser Arbeiten zur Aufgabe.

Der Natur der Sache nach knüpft diese an das Grundlagenmaterial an.

Der Arbeitsplan*) schreibt vor, daß die Erhebungen über die von gegebenen Standorten zu erwartenden Holzerträge sich ausschließlich auf möglichst normale und gleichartige Bestände zu erstrecken haben und bezeichnet als Normalbestände solche, welche nach Maßgabe der Holzart und des Standortes bei ungestörter Entwicklung auf Flächen von mindestens 1/4 Hektar als die vollkommensten anzusehen sind. Er überläßt sohin die Beurtheilung der Normalität dem individuellen Können; dieses Können ist aber von der Vorstellung beeinflußt, welche der Einzelne auf Grund seiner Erfahrungen und Beobachtungen, die örtlich beschränkte oder sehr ausgedehnte sind, über das örtlich Vollkommenste sich gebildet hat. Und in der That belehrt uns das Studium des Grundlagenmateriales, daß diese unbestimmte Definirung des Normalitäts-Begriffes eine recht verschiedenartige Auffassung gefunden hat, so daß jenem mehrfach der Charakter der Gleichartigkeit genommen ist.

Ist es an sich schon eine nicht ganz einfache Sache, Probeflächen auszuwählen, welche das örtlich Vollkommene innerhalb der durch die bloßen Standortszustände gezogenen Grenzen, wie diese sich bei einem von äußeren, nachtheiligen Einwirkungen freien Entwicklungsgange ergeben, ausfindig zu machen — Beweis genug die Thatsache, daß das ursprüngliche Flächenminimum der Probeorte von einem Hektar später auf 1/4 Hektar reduzirt wurde — so wird dieses Verfahren noch wesentlich erschwert durch die verschiedenartigen Wirkungen, welche die Art der technischen Bestandsbehandlung, die seither üblichen Wirthschaftsgrundsätze auf die Versuchsobjekte zu äußern pflegen. Es treten also bei diesen grundlegenden Arbeiten eine Reihe von Fragen heran, deren Beantwortung ganz naturgemäß um so verschiedenartiger ausfallen muß, je mehr Hände sich an diesen Geschäften betheiligen und da befriedigende Resultate nur dann zu erhoffen sind, wenn ein einheitliches, gleichartiges und damit vergleichbares Material vorliegt, so müssen unbedingt jene Erhebungen den Vorzug verdienen, bei welchen die Auswahl der Probeorte eine vollständig einheitliche war. Letzteres ist zutreffend bezüglich der Arbeiten der Württembergischen und Sächsischen Versuchsanstalt, also bezüglich der Grundlagen für die oben genannten Fichten- und Buchen-Ertragstafeln.

---

*) Diese Zeitschrift 1. Band p. 305 ff.

Zur Beseitigung des Unbestimmten in der üblichen Normalitäts-Bezeichnung schlägt Professor von Baur in seiner Rothbuche vor: für die Prüfung normaler Flächen die Kreisflächensumme als maßgebend zu erachten. Sein Vorschlag gründet sich auf folgende Schlußfolgerung: Sollen zwei oder mehrere Bestände derselben Holzart und Bonität als normal angesehen werden, so müssen sie bei gleicher Höhe und gleichem Alter gleiche Holzmassen liefern. Gleiche Holzmassen ergeben sich, wenn gleiche Kreisflächensummen vorhanden sind, da bei gleichen Höhen die Formzahlen gleich sind, mithin die Gleichheit der Massen durch jene der Kreisflächen bedingt ist. Die Grenzen, innerhalb welcher sich letztere bewegen müssen und dürfen, wenn die zugehörigen Bestände noch normale sein sollen, wird dem weiteren Urtheile der Sachverständigen überlassen.

Wie ersichtlich hängt die Schlußfolgerung dieses Vorschlages an der Voraussetzung, daß vor Allem die hinsichtlich ihrer Normalität zu prüfenden Vergleichsobjekte gleiche oder nahe gleiche mittlere Bestandeshöhen besitzen, oder mit anderen Worten, daß die Höhe als maßgebender Bonitätsweiser angesehen werde. Aus dem Vorausgehenden ist erinnerlich, daß die augenblicklich vorliegenden Ertragsuntersuchungen in der Höhe im Allgemeinen einen gut brauchbaren Bonitätsweiser bestätigen, mithin dürfte Veranlassung gegeben sein, jenem Vorschlage eine weitere Beachtung zuzuwenden, welche zu der in dieser Richtung so wünschenswerthen Verständigung führen könnte, da auf Grund des vorliegenden Materials die Diskussion dieser Frage auf dem Boden des Thatsächlichen sich bewegen würde.

Gegenstand besonderer Erörterung bildet die Frage, ob es zuthunlich ist, Probeflächen aus Beständen heterogener Entstehungsart und Behandlungsweise ein und derselben Versuchsreihe zuzuweisen?

Es ist selbstverständlich, daß man hier die Forderungen nicht auf die Spitze treiben darf, allein, soweit die augenblicklichen Resultate reichen, scheint im Allgemeinen die ganz gleichmäßige Behandlung z. B. von Pflanzbeständen und solchen aus natürlicher Verjüngung, von Probeflächen mit extremsten Durchforstungssystemen u. s. w. nicht angezeigt, sondern von der Erfüllung gewisser Vorbedingungen abhängig. Schon bei der Bearbeitung der Fichte hat Baur dieser Anschauung Ausdruck verliehen, indem er der Erwägung anheimgibt, ob man in Zukunft nicht für Pflanzbestände besondere Ertragstafeln aufstellen solle und Lorey verhält sich zustimmend, spricht sich im Weiteren auch gegen eine Combinirung von

Durchforstungsversuchsflächen mit solchen aus, welche ausschließlich den Zwecken der Aufstellung von Ertragstafeln dienen sollen. Bei der Bearbeitung der Buche aber hat Baur seinen Standpunkt in dieser Frage dadurch gewahrt, daß er aus den einzelnen Versuchsreihen die Pflanzbestände ausschied und solche Versuchsobjekte unberücksichtigt ließ, welche durch auffallende Stammarmuth im Verhältniß zu anderen Beständen nicht mehr als normale angesehen werden konnten. Weise tritt zu dieser Auffassung in scharfen Gegensatz und tadelt speziell das Baur'sche Verfahren mit den Worten: „Wenn mit der größten Mühe nach jahrelanger Arbeit eine Reihe von sog. Normalbeständen gefunden ist, so kann man sie nicht deßhalb ausscheiden, weil sie sich den vermeintlich konstruirten Gesetzen nicht beugen!" Vielmehr seien nur solche Bestände fortzulassen, bei denen die Vermuthung nahe liege, daß ein Versehen bei der Aufnahme vorgekommen sei, die übrigen müßten als unantastbar gelten.

Dieser Vorwurf ist ungerechtfertigt; denn es läßt sich aus dem Vorliegenden schon nachweisen, daß durch solche prinzipielle Vermengung ganz heterogener Elemente gerade manche der „gefundenen Gesetze" doch nicht auf einer so ganz sicheren Basis stehen. Es sei hier nur erinnert auf den Einfluß, welchen Pflanzbestände äußern, wenn es sich darum handelt z. B. die Zuwachskulminationspunkte festzustellen. Die bezüglichen Ziffern verrücken sich entschieden, je nachdem gewisse der jüngeren Altersgruppen mehr oder weniger auch mit Pflanzbeständen dotirt sind.

Die Ursache dieser Erscheinung erklärt sich vollständig durch einen Rückblick auf die bezüglichen physiologischen Wachsthumsgesetze. Im Pflanzwalde hat nämlich der Einzelbaum ein Optimum von Blattfläche für ein Maximum von Assimilation disponibel, wenigstens ein sehr bedeutendes Plus von Blattfläche gegenüber dem Einzelbaume der natürlich verjüngten und der Saatbestände. Das jährliche Assimilationsprodukt, der Zuwachs, ist beim Pflanzbestande sofort ein relativ hohes, steigt bis zum Optimum von Blattfläche und fällt dann allmählig mit der Verminderung der Assimilationsorgane („mit zunehmendem Bestandsschlusse"). In den natürlich verjüngten und den Saatbeständen ist im jugendlichsten Entwickelungsstadium der Zuwachs ja auch bedeutend (der größeren Stammzahl wegen), bleibt aber sehr bald hinter dem Pflanzbestande zurück, weil noch nicht durch Durchforstungen jene Stammstellung gegeben werden kann, welche die Assimilationsorgane rasch vermehren oder diese bis zum (absoluten oder relativen) Optimum an Blattfläche steigern. Dieser langsame Zuwachsgang hält vielmehr an bis die ersten Durch-

forstungshiebe stattgefunden haben. Die mit und nach diesen beginnende Zuwachssteigerung hinkt aber hinter dem Pflanzbestande und vermag selbst unter den günstigsten Bedingungen das bisherige Plus an Zuwachs des Pflanzbestandes nicht alsbald nachzuholen, da dieser für die Folge ja auch die Vortheile der Durchforstungen genießt, aber mit dem grundverschiedenen Effekte, daß die Zuwachsringe eine bereits bedeutend größere Kreisfläche, einen schon voluminöseren Stammkörper umschließen. Drastisch hat dieses Verhältniß Preßler ausgedrückt, wenn er sagt: Die Pflanzbestände haben im Haubarkeitsalter dieselben Dimensionen, wie Bestände auf natürlichem Wege entstanden, aber „10—30 Jahresringe weniger im Leibe". Was für das Haubarkeitsalter Geltung hat, trifft auch für jede frühere Altersstufe und am schärfsten hervortretend bei solchen gleichalterigen Vergleichsbeständen für das jüngere Bestandsalter zu.

Wenn wir deßhalb aus einer Reihe verschiedenalteriger Bestände, von welchen jede Altersstufe zu gleichen Theilen mit Pflanzbeständen und solchen aus natürlicher Verjüngung dotirt ist, den Culminationspunkt z. B. des Durchschnittszuwachses für eine bestimmte Zeitperiode bestimmen wollen, so wird sich zeigen, daß die Pflanzbestände die Tendenz haben, diese Culminationspunkte nach den unteren Altersstufen zu verlegen und zwar wird dieses Verhältniß um so augenfälliger sein, eine je jüngere Wuchsperiode Gegenstand unserer Nachforschungen ist, da ja in dieser das Plus an Zuwachs, welches der Pflanzbestand vermöge seiner jugendlichen Stammstellung für alle Zeit so zu sagen zum Besten hat, hier am schärfsten sich ausdrückt.

Aus diesen auf Grund physiologischer Thatsachen gemachten Folgerungen ergibt sich auch — was gleich hier hervorgehoben werden soll — eine genügende Erklärung dafür, daß die sämmtlichen neueren Ertragstafeln ein verhältnißmäßig sehr frühes Eintreten der verschiedenen Zuwachskulminationen entgegen der älteren Anschauung in dieser Sache zeigen, es erklärt sich, warum der höchste Durchschnittszuwachs an Hauptbestandsmasse auf besseren Standorten rascher erreicht wird und erreicht werden muß, als auf geringeren, ferner, warum bezüglich dieser Zeitpunkte die Angaben der einzelnen, die gleiche Holzart behandelnden Schriftsteller so verschiedenartige sind. — So kulminirt für die Fichte 1. Bonität

der laufende Gesammtmassenzuwachs:

bei Baur im 27 - 30 jähr. Alter mit 15,0 Fm

bei Lorey gegen das 40 jähr. Alter mit 15,8 Fm

bei Kunze im 30—35 jähr. Alter mit 20,0 Fm

hingegen der durchschnittliche Gesammtmassenzuwachs
bei Baur im 45—48jähr. Alter mit 10,6 Fm
bei Lorey im 55—60jähr. Alter mit 12,4 Fm
bei Kunze im 50jähr. Alter mit 13,2 Fm.

Es wäre ein Irrthum an Hand dieser Ziffern den Werth der einzelnen Arbeiten beurtheilen zu wollen, sämmtliche sind vollberechtigt und ergeben sich aus dem heterogenen Grundlagenmaterial. Das Emporrücken der Lorey'schen Zuwachskulminationspunkte ist Folge davon, daß die bei der ersten Aufnahme durch Baur ausgeführten Durchforstungen der Württembergischen Versuchsflächen eine Veränderung des Zuwachsganges bewirkt haben, die als eine verhältnißmäßig viel größere Zuwachssteigerung erscheint, als jene ist, welche Baur mit dem primitiven Materiale für die entsprechende Wuchsperiode finden konnte und zwar deßhalb, „da jedenfalls in einem Theile der als Versuchsflächen ausgewählten Bestände ein anderer Modus des Durchforstungsbetriebes eingeführt worden ist, als der bis dahin in denselben angewendete" *) war. In den sächsischen Ziffern aber erkennen wir den dortigen intensiven Durchforstungsbetrieb, wie nicht minder die fast ausnahmslos durch Pflanzung erfolgende Bestandsgründung. Wenn Lorey am Schlusse seiner interessanten Schrift sagt: „Es ist mir vom größten Interesse, daß die von mir auf Grund namentlich unserer zweiten Aufnahmen entworfenen Massenkurven Werthe geliefert haben, welche mit den Resultaten der Sächsischen Aufnahmen sehr gut übereinstimmen," so liegt der Grund einerseits darin, daß das Württembergische Grundlagenmaterial durch den veränderten Durchforstungsmodus und durch die reichlichere Durchstellung mit Pflanzbeständen nicht mehr in jenem Gegensatze zu den gleichen Sächsischen Probeflächenaufnahmen steht, der bei der Baur'schen Arbeit naturgemäß gegeben war und anderseits darin, daß Lorey (wie noch speziell nachgewiesen werden soll) jene Curvenstücke zweiter Aufnahme begünstigte, welche die „Tendenz nach oben" verfolgen.

Wenn wir daher die Frage der Zulässigkeit der Einbeziehung heterogener Probeflächenaufnahmen in ein und dieselbe Versuchsreihe beantworten wollen, so ist dieselbe mit Rücksicht auf ein gegebenes Grundlagenmaterial verneinend und bejahend zu beantworten. Die Zulässigkeit ist ausgeschlossen, wenn es feststeht, daß die seitherige wirthschaftliche Behandlung der Probebestände, speziell in Bezug auf den Durchforstungs-

*) Lorey l. c. pag. 46.

modus der natürlich verjüngten und der Saatbestände, ein abweichender von jenem ist, der als maßgebend bei der Aufnahme von Probeflächen zum Zwecke der Aufstellung von Normalertragstafeln angesehen wird, also in der Regel bei Arbeiten, welche sich auf die einmalige oder erstmalige Aufnahme der Massen von Beständen verschiedenen Alters gründen, hingegen gewinnt die Zulässigkeit gleichzeitiger Behandlung von Versuchsflächen verschiedener Begründungsart an Berechtigung, wenn die Feststellung der Zuwachs- und Ertragsverhältnisse die wiederholte Aufnahme solcher Bestände zur Grundlage hat, da in diesem Falle die eingeführte Gleichartigkeit des Durchforstungsmodus die aus der verschiedenen Begründungsart sich ergebenden Verschiedenheiten zusehend eliminiren wird.

Es hat deßhalb Professor v. Baur mit voller Berechtigung seine Fichtenertragskurve in den jüngeren Altersstufen der ersten Bonität gegenüber den wirklich gefundenen Bestandsmassen etwas herabgedrückt, „weil es sich hier zufällig um lauter Pflanzbestände handelte, welche eine etwas größere Holzmasse lieferten, als wenn sie aus natürlicher Verjüngung oder Saaten entstanden wären“ *) und in den Buchentafeln sind diese überhaupt ausgeschlossen, während auf der anderen Seite Kunze mit gleicher Berechtigung Pflanz- und Saatbestände kombinirt hat, denn der sächsische Durchforstungsbetrieb beseitigt sicher sehr bald jenen Gegensatz zwischen natürlich verjüngten und Pflanzbeständen, welcher an anderen Orten in Folge ungünstiger Verhältnisse gegenüber dem für die Aufstellung von Normalertragstafeln maßgebenden Durchforstungsmodus in der Mehrzahl der Fälle besteht.

Man kann sohin die vorliegende Frage auch dahin beantworten, daß man sagt: die verschiedene Entstehungsart der Probeorte bedingt an sich nicht eine gesonderte Behandlung derselben zum Zwecke der Aufstellung von brauchbaren Holzertragstafeln, dieselbe ist aber gegeben bezw. fällt weg, wenn gleichzeitig die wirthschaftliche Behandlung dieser Bestände eine fortdauernd verschiedenartige ist, bezw. sich (allmählig) gleichartig gestaltet.

Wenn wir diese Anschauung zum Ausdrucke bringen, so verhehlen wir uns durchaus nicht, daß es schließlich gar nicht schwer ist, dieselbe ziffermäßig zu widerlegen, allein darin würden wir nur einen Beweis

*) l. c. pag. 24.

dafür erblicken, daß es auf dem vorliegenden Forschungsgebiete nicht so leicht ist, die natürlichen Gesetzmäßigkeiten, welchen unsere Versuchsobjekte einmal doch unterworfen sind, in deutlich erkennbarer Weise zu erfassen; denn darin liegt ja wohl gerade die Schwierigkeit einer gegenseitigen Verständigung, daß unsere Versuchsobjekte im Einzelnen so viele Verschiedenheiten bieten, daß sie den verschiedensten subjektiven Meinungen sich dienstbar erweisen. Sicher aber dürfen wir diesen verschiedenen Meinungen gegenüber nicht allzu nachgiebig sein, haben vielmehr zu prüfen, ob dieselben auch mit den Naturgesetzen im Einklange stehen.

Nach dem Arbeitsplane sollen Tafeln für besondere Wuchsgebiete aufgestellt werden, wenn die in den Ertragskurven hervortretenden Verschiedenheiten nicht in Standortsklassen allein sich erfassen lassen.

Der Vorstellung des wirklichen Vorhandenseins von Wuchsgebieten liegt theilweise wohl die Thatsache zu Grunde, daß ein und dieselbe Holzart in geographisch verschiedenen Oertlichkeiten ein sogenanntes verschiedenes „forstliches Verhalten“ insbesonders rücksichtlich der die Bestandsverjüngung bezweckenden Maßnahmen zeigt, theilweise aber auch der Eindruck, welchen die älteren Ertragstafeln gewähren, die für dieselbe Holzart wirklich häufig ganz verschiedene Grade der Massenerzeugung für gleiche Alter und Bonitäten ersichtlich machen und so die Meinung von dem Vorhandensein wirklich verschiedenartiger Ertragsgebiete bestärken. Hiedurch ist jedoch das faktische Bestehen solcher noch nicht erwiesen, denn einmal ist die Bearbeitung dieser Tafeln fast durchwegs auf unzureichende oder überhaupt ganz unbekannte Basis gegründet, sodann sind durch willkürliche Interpolationen nur vermeintliche, nicht bestehende Wachsthumsgesetze geschaffen und in anderen Fällen wiederum sind sie mehr der Ausdruck lokaler Verschiedenheiten in der Bestandsbehandlung und können alsdann eher als ein Bild verschiedenartiger Wirthschaftsgebiete angesehen werden.

Das im Arbeitsplane aufgestellte Kriterium für Wuchsgebiete wird kaum jemals zu einem befriedigenden Ziele führen, denn, nachdem die in den verschiedenen Bestandsaltern und auf den verschiedenartigsten Standortsverhältnissen vorkommenden Massen gewöhnlich nur (was auch ganz angemessen ist) durch fünf Bonitätsstreifen präcisirt werden, so kann es nicht ausbleiben, daß jeder derselben in den einzelnen Altersstufen ganz beträchtliche Massendifferenzen umfaßt, so daß wirklich vorhandene Verschiedenheiten in den Ertragskurven, die etwa für eine Serie von Beständen eines geographisch bestimmt begrenzten Gebietes gefunden werden,

dennoch sich innerhalb je eines bestimmten solchen Bonitätsstreifens zu lagern vermögen. Und in der That finden wir die Anschauung bestätiget in dem, was zur Sache Seitens der Bearbeiter der neuen Ertragstafeln verlautbart ist.

„Schließlich", sagt Baur am Ende seiner Darstellung der Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Fichte, „sei noch bemerkt, daß auf den Zuwachsgang und die Massenproduktion der Fichtenbestände die geognostische Formation einen weit geringeren Einfluß zu haben scheint, als die Art des Verwitterungsproduktes selbst, sowie Lage und Exposition . . . Ein wesentlicher Unterschied scheint nur insoferne zu bestehen, als in gewissen Formationen häufiger die guten, in anderen dagegen neben den guten auch die schlechteren Standorte hervortraten" und in seiner Monatsschrift bemerkt er: „Es ist schon oft die Frage aufgeworfen worden, ob man Ertragstafeln für größere Landesgebiete z. B. für ganz Deutschland oder für kleinere, geographisch oder geognostisch begrenzte Gebiete aufstellen solle . . . Die Beantwortung dieser Frage hängt mit der weiteren Frage zusammen, ob es besondere Wachsthumsgebiete gibt, in welchen die Holzarten einen gesetzmäßigen, für den vorliegenden, abgegrenzten Bezirk charakteristischen und bestimmten Wachsthumsgang zeigen. Streng wissenschaftlich erschöpfend läßt sich die Frage des Wachsthumsgebiets im Augenblick noch nicht lösen, weil es an dem geeigneten und zulänglichen Untersuchungsmaterial noch fehlt und der einschlagenden Frage der Wirthschaftsgebiete mindestens dieselbe Beachtung eingeräumt werden muß."

Lorey hat bei seinen bezüglichen Untersuchungen ein so häufiges Uebergreifen der Erträge im Ganzen, sowie der einzelnen bestandsbildenden Faktoren (Höhe, Stammzahl 2c.) aus einem Gebiete in's andere gefunden, „daß wenigstens gesetzmäßige Unterschiede, welche sofort in die Augen springen, nicht behauptet werden können." Es wäre zu erwägen, „ob nicht das relativ steile Ansteigen vieler unserer Kurvenstücke einfach dadurch zu erklären sein dürfte, daß die betr. Bestände im Allgemeinen vor der Behandlung durch die Versuchsstation zu schwach und vielleicht nicht regelmäßig durchforstet waren und nun, nachdem sie vor der ersten Aufnahme durch planmäßige Entnahme bestimmter Stammkategorien in regelrechte Stellung gebracht worden waren, verhältnißmäßig rasch eine bessere Entwicklung erlangt haben."

Weise hat, wie wir gehört haben, die Frage der Wuchsgebiete im Gegensatz zum Arbeitsplane weit bestimmter zu fassen gesucht und

erkennt gleiche Wuchsgebiete dann, wenn die Probestämme der Vergleichsbestände gleiche Höhen und Durchmesser haben und überdies die Richthöhe und Formzahl gleich sind. Diese bestimmtere Formulirung gleicher Wuchsgebiete scheidet aber nicht wuchsähnliche Bestände von wuchsgleichen; denn gleicher Wachsthumsgang findet nur dann statt, wenn die Vergleichsbestände im gleichen Alter gleiche Massen besitzen und die massenbildenden Faktoren in Höhe, Kreisfläche und Formzahl gleich sind. Die Richthöhen ($h \cdot f = \frac{m}{g}$) aber können ganz gleich sein, während die Massen sehr bedeutend differiren, erstere sind ja nur die Quotienten aus Kreisfläche und Masse, welche zu einander in Verhältniß stehen. Auch seine Resultate gehen dahin, daß es geographisch deutlich begrenzte Wuchsgebiete nicht gibt.

Alle diese negativen Ergebnisse bezüglich des Vorhandenseins von Wuchsgebieten im Sinne verschiedener Ertragsgebiete können aber als eine Lösung der Frage selbst nicht angesehen werden, denn hiegegen spricht schon die Thatsache, daß die bezüglichen Erhebungen gar nicht erschöpfend in Bezug auf ein oder mehrere vermeintliche Wuchsgebiete gepflogen worden sind, so daß es geradezu unmöglich ist, aus dem Grundlagenmateriale für einen z. B. geognostisch bestimmt begrenzten Bezirk eine Serie von Beständen auszuheben, welche nur die nothwendigsten Altersstufen umfaßt. Solange in dieser Beziehung die hauptsächlichsten Grundlagen fehlen, ist jede Diskussion der Frage so sehr von Zufälligkeiten abhängig, daß bald verneinende, bald bejahende Ergebnisse zum Vorscheine kommen und es erübrigt nur der Wunsch, daß weitere Ertragserhebungen auch Rücksicht auf die Sammlung von Materialien zur Lösung der Frage der Wuchsgebiete nehmen möchten. Ueberdieß ist auch nicht ausgemacht, daß Wuchsgebiete streng geographische Gebiete sind.

Die Festlegung der Ertragskurven erfordert die Beantwortung der Frage: Welche Bestände gehören ein und derselben Zuwachsreihe, ein und derselben Bonität an? Die präcise Antwort lautet: „Solche, deren Wachsthumsgang demselben Gesetze unterworfen ist“ (Gustav Heyer) oder solche, „welche in der Zeit von der Bestandsbegründung bis zum Bestandsabtriebe im Haubarkeitsalter (jeweils) die gleichen Massen liefern“ (Danckelmann). Es sind sohin „Bestände, welche während ihres Lebens im gleichen Alter immer gleiche Massen liefern, gleichwerthig“ in Bezug auf die Einreihung in eine bestimmte Bonitätsstufe (Lorey).

Es ist auch schon von mehreren Seiten die Frage aufgeworfen worden, „ob nicht das normale (soll heißen: das nach irgend welchem Prinzip

für die Wirthschaft festgesetzte) Abtriebsalter in Bezug auf den Begriff gleicher Bonität eine Ausnahme macht, d. h. ob man nicht — unter Voraussetzung regelrechter Bewirthschaftung — im Falle gleicher Abtriebsmasse unbedingt von gleicher Bonität reden darf, einerlei, welchen Entwicklungsgang die Bestände bis dahin durchgemacht haben." *) Es sei ja gut denkbar, daß verschiedene Modifikationen der beiden für die Holzmasse bedingenden Momente, Standort und Bewirthschaftung, in ihrer Combination gleiche Abtriebsmasse liefern, ohne daß die Durchgangsstufen bis zu dieser die nämlichen sein müßten. Wenn auch die Richtigkeit dieser Anschauung bedingungsweise anzuerkennen ist, so wird doch im Hinblick auf die großen Verschiedenheiten des sog. „normalen Abtriebsalters", sowie die bereits bestehenden Schwierigkeiten bei der Aufstellung von Ertragstafeln es zweckmäßig sein, diese Frage vorerst beruhen zu lassen.

Beschauen wir uns nun die Methoden, nach welchen in den bisher besprochenen Ertragstafeln die Bonitirung der Versuchsflächen erfolgt ist, so ergibt sich im Allgemeinen, daß nur ein Theil derselben strenge an die auf die vorliegende Frage gegebene Antwort sich gehalten und in der Masse das entscheidende Element für die Bonitirung erkannt hat — Kunze und Lorey bezüglich der Fichte, Baur bezüglich der Buche — daß hingegen die Bonitirung des übrigen Grundlagenmateriales — Baur die Fichte, Weise die Kiefer — formell insofern nach anderen Grundsätzen erfolgte, als an Stelle der Frage: Welche gleichalterige Bestände gehören wegen Gleichheit der Massen derselben Güteklasse an, die Frage trat: Gibt es innerhalb der einzelnen Probeorte einen massebildenden Faktor, der als erkennbare Funktion der Masse und damit der Bonität angesehen werden kann?

Baur hat sein Verfahren folgendermaßen motivirt**): „Die Holzmasse bei der Aufstellung von Ertragstafeln zur Beurtheilung der Bonität benützen zu wollen, ist uns unmöglich, denn die Ertragstafeln sollen uns ja gerade zur Massenermittlung dienen. Wir müssen uns daher nach anderen Hilfsmitteln zur Beurtheilung der Bonitäten umsehen. Das einfachste und zugleich zuverlässigste Mittel erblicken wir nach unseren in den letzten Jahren an 99 verschiedenen Fichtenbeständen angestellten und darum sehr zahlreichen Untersuchungen

*) Lorey Allg. Forst- u. Jagdzeitung 1880. pag. 267. f.
Schuberg Forstwissenschaftl. Centralblatt 1880. pag. 273.

**) l. c. pag. 5.

in der Scheitelhöhe des Baumes. Aus derselben geht nämlich hervor, daß in geschlossenen Beständen gleicher Bonität der laufend jährliche Massenzuwachs proportional dem laufend jährigen Höhenzuwachse ist und daß sich die Massen zweier verschieden alter, aber gleichen Bonitäten angehöriger Bestände wie ihre Höhen verhalten."

Der Grund, welcher Baur bestimmte bei Konstruktion seiner Fichtenertragstafeln von der Höhe auszugehen, liegt in seinem ausgesprochenen Bestreben, den Ertragstafeln auch eine für concrete Fälle verwendbare Gestaltung zu geben — sie sollten der Praxis eine genügend sichere Handhabe zur Erkenntniß der einzelnen Standortsklassen dadurch gewähren, daß diese selbst in den Tafeln schärfer als bis dahin geschehen ist, bezeichnet werden; denn gerade darin liegt neben Anderem die Schwäche der meisten älteren Ertragstafeln, daß dieselben auf die Frage: Was versteht die Tafel unter guter oder geringer, unter erster oder vierter Bonität u. s. w. uns höchstens mit einer kurzen Standortsbeschreibung antwortet und gar keinen Anhalt dafür gibt, wie die Bestände ungefähr aussehen, nach welchen die Tafeln gebildet worden sind. Wie aus dem Vorausgegangenen bekannt, hat Baur den bei der Bonitirung der Fichten-Probeflächen eingeschlagenen Weg bei der Bearbeitung seiner Rothbuche modifizirt, indem er hier die Bonitirung — was auch entschieden das allein Richtige ist, auf Grund der vorgefundenen Massen vorgenommen und die Höhe als Bonitätsweiser in jenem Sinne eingeführt hat, welchen er derselben schon von Anfang an gegeben wissen wollte, sie sollte Mittel zum Zwecke sein, „um jeden concreten Bestand rasch, sicher und einfach in die richtige Bonität einreihen zu können," oder wie er in seiner Fichte sagt: „Irgend ein concreter Bestand wird mit derjenigen Bonität der Ertragstafel übereinstimmen, mit welcher er bei gleichem Alter auch gleiche Höhe besitzt." Die mittlere Bestandshöhe soll also nur die Auffindung der zutreffenden Bonitätsklasse der Ertragstafel vermitteln, nicht aber die Erträge selbst bestimmen, wie Weise ohne jegliche Berechtigung Baur nachgesagt hat.

Die Bonitirung der Versuchsflächen der Weise'schen Kiefern-Ertragstafeln erfolgte gleichfalls maßgeblich der bezüglichen Bestandsmittelhöhen.

Hier aber liegen die Verhältnisse nicht so einfach wie bei der Bonitirung der eben genannten Fichten-Ertragstafeln, denn, wie schon hervorgehoben, ist das Grundlagenmaterial der Kiefern-Ertragstafeln durchaus nicht als ein gleichartiges und im Einzelnen als ein normales anzusehen.

Als Beweis und Beispiel mag die nachfolgende Zusammenstellung der Kreisflächen jener Bestände dienen, welche von Weise der ersten Bonität zugetheilt worden sind. Dieselben bewegen sich in den folgenden Grenzen.

Alter	Maximum	Minimum	Differenz
	der Kreisflächen (□M.)		
120 u. m.	55,9	32,8	23,1
111—120	50,6	35,5	15,1
101—110	44,3	41,1	3,2
91—100	59,6	.	.
81— 90	52,8	34,5	18,3
71— 80	45,9	42,9	3,0
61— 70	56,2	30,0	26,2
51— 60	46,4	33,7	12,7
41— 50	50,6	28,0	22,6
31— 40	50,0	23,1	26,9
21— 30	46,8	21,8	25,0

Gruppirt man diese Zahlen nach gleichen Kreisflächensummen und untersucht zwischen welchen Grenzen alsdann die Bestandsalter sich bewegen, so ergibt sich folgendes:

	Alter		
Kreisflächensumme	Minimum	Maximum	Differenz
30—31	22	60	40
32—33	24	120	96
33—34	30	52	22
34—35	33	86	53
35—36	33	116	83
38—39	29	116	87
40—41	38	66	28
41—42	56	123	67
42—43	39	87	48
44—45	35	120	85
50—51	39	112	73

Ganz dieselben außerordentlichen Differenzen ergibt aber auch eine Gegenüberstellung der Massen der ein und derselben Bonität zugetheilten Probeflächen; wir finden hier massengleiche Bestände, die im Alter um 40 und 50 Jahre differiren, so daß es eigentlich gar nicht der mühevollen Untersuchungen des Verfassers bedurft hätte, der, wie wir gesehen

haben,*) aus dem Grundlagenmateriale die Frage zu entscheiden suchte, ob sich unter den massebildenden Faktoren nicht solche finden, welche als sicheres Kriterium der Bonität angesehen werden können?

Wir müssen hier im Hinblicke auf die (pag. 295) mitgetheilten Ergebnisse die Frage aufwerfen: Inwieweit können wir denn überhaupt aus einer Zusammenstellung alters- und massengleicher Bestände ein constantes Verhältniß zwischen irgend einem der massebildenden Faktoren und der Bestandsmasse selbst erwarten?

Weise hat gefunden, daß die Stammzahlen seiner alters- und massengleichen Probeorte im Durchschnitt nach dem Verhältnisse von 100:148 differiren. Es sind also im gleichen Alter gleiche Massen vorhanden, obwohl die Stammzahlen um 48% auseinandergehen. Was ist nun natürlicher, als daß die wichtigsten massebildenden Faktoren bei gleichalterigen Beständen derselben Bonität ebenfalls verschieden sind; denn die Größenverhältnisse dieser sind ja wesentlich durch den Stammreichthum oder die Stammarmuth eines Bestandes bedingt. Solange man bei der Aufstellung von Holzertragstafeln die Stammzahlen der Probeorte außer Beachtung läßt und dieses Vorgehen als ein berechtigtes hält, kann man konsequenter Weise nicht erwarten, daß unter den Bestandsfaktoren sich eine Größe befindet, welche die Bestandsmasse mit verhältnißmäßig sehr großer Sicherheit anzeigt, sondern man muß alsdann auch für diese Faktoren jenen Spielraum gelten lassen, welchen man für die Stammzahlen als selbstverständlich erachtet. Wir dürfen daher, wenn in solche Zusammenstellungen Bestände mit so großen Verschiedenheiten in den Stammzahlen aufgenommen werden, logischer Weise uns gar nicht einmal die Frage vorlegen, ob irgend ein Bestandsfaktor ein constantes Verhältniß oder wenigstens nur sehr geringe Schwankungen gegenüber den Bestandsmassen zeigt, da wir wissen, daß die Ergebnisse nahezu allein von den Stammzahlverhältnissen abhängig sind. Die Weise'sche Schlußfolgerung „Keine der untersuchten Größen kann als constant angesehen werden, wenn Masse und Alter als gleich genommen sind", ist daher auch nicht richtig, dieselbe sollte vielmehr lauten: Keine der untersuchten Größen kann als constant angesehen werden, weil die gleichen Massen der altersgleichen Bestände durch große Verschiedenheiten in den Stammzahlen veranlaßt sind.

Der Verfasser, welchen diese ganz selbstverständlichen Ergebnisse, die unter den obwaltenden Umständen gar nicht bessere sein können, nicht

*) pag. 294 f.

befriedigt haben, reiht hieran noch zwei weitere Untersuchungen: „Wie sind die Massen, wenn wir gleichalterige Bestände mit gleichen Höhen resp. gleichen Kreisflächen zusammenstellen?“ Im ersteren Falle findet er, daß die Massen im Verhältniß von 100 : 142 und in letzterem von 100 : 128 differiren, es lasse sich daher nur ein sehr unsicherer Schluß aus der Höhe bezw. Kreisfläche allein auf die Masse eines Bestandes machen. Wir müssen die Richtigkeit dieser Schlußfolgerung anerkennen, sofern sicher aus Höhe bezw. Kreisfläche allein niemals auf den Massenvorrath eines Bestandes geschlossen werden kann, sind aber weitentfernt, dieses Ergebniß „als ein auffallendes zu registriren“ oder gar „als eine Eigenthümlichkeit der behandelten Holzart“ zu betrachten.*) Das Auffällige bezw. Eigenthümliche des Ergebnisses hat eine recht natürliche Erklärung: die Masse eines Bestandes besteht aus dem Produkte dreier Faktoren: Höhe, Kreisfläche und Formzahl. Gleiche Massen kann die Höhengleichheit nur dann ergeben, wenn diese Gleichheit auch für Kreisfläche mit Formzahl erfüllt ist, bezw. können gleiche Massen nur dann vorkommen, wenn die Gleichheit der Kreisflächen auch bezüglich der Höhen und Formzahlen besteht. Da letztere aber mit der Höhe in engem Zusammenhange steht, so müssen die von Weise gefundenen Abweichungen in den Kreisflächen bezw. in den Höhen liegen und in der That ergibt sich, daß, wenn man den nur nach gleichen Altern und Höhen gebildeten Gruppen die entsprechenden Kreisflächen beifügt, die Abweichungen letzterer wie 100 : 142,6 sich verhalten, bezw. daß, wenn man den nach gleichen Altern und Kreisflächen gebildeten Gruppen die entsprechenden Höhen zusetzt, diese durchschnittlich wie 100 : 129 differiren. Die von Weise gefundenen Ergebnisse sind sohin keine Eigenthümlichkeit der behandelten Holzart, sondern die Folge davon, daß „der Begriff der Normalität bei Auswahl der Flächen und Bestände nicht immer gleich gefaßt worden ist.“

Da aber derselbe einmal auf dem Standpunkte steht, nichts von dem Grundlagenmateriale auszuscheiden, weil die Sammlung mit größter Mühe in jahrelanger Arbeit geschehen ist — was ja keinem Zweifel unterliegen soll — so war er gezwungen ein Verfahren ausfindig zu machen, welches diesen Verhältnissen Rechnung trug.

Eine Bonitirung nach Massen wurde nicht versucht, die Bonitirung nach Höhen aber mit dem gleichen Ergebnisse der damals bereits publizirten Ertragstafeln von Baur und Kunze, nämlich, „daß die

*) Allg. Forst- u. Jagdzeitung Jahrgang 1880 pag. 269.

Bestände ihrer Höhe nach sich fast auf dieselbe Weise in den Flächenstreifen gruppirten, wie nach ihren Massen," war ausgeschlossen und doch sollte die Bonitirung der Versuchsflächen der Gestalt erfolgen, daß aus der eingehaltenen Methode ein Hilfsmittel zur Bonitirung concreter Standorte abgeleitet werden konnte! Der einzige, wenn auch nicht zugestandene Ausweg bestand schließlich darin, nun doch eine Ausmusterung im Grundlagenmateriale vorzunehmen und das Gleichartige vom Ungleichartigen zu trennen oder wie sich Weise ausdrückt: Es wird nach der Höhe bonitirt, jeder Bestand aber lediglich nach dieser (der Höhe) der zutreffenden Bonität zugewiesen und da sich bei gleichen Höhen ein großer Unterschied in den Erträgen zeigt, so wird für jede Bonität Maximum und Minimum der Erträge ermittelt und nach dem Verlaufe der sich hierbei ergebenden Kurven eine Mittelkurve festgestellt.

Was ist aber die Folge dieses Verfahrens? Es wird, wie Lorey sagt, „das merkwürdige Resultat erzielt, daß, indem die Maximalkurve jeder niedrigen Bonität über die Minimalkurve der nächsthöheren hinübergreift, die massenreichsten Bestände der geringeren Bonität höhere Erträge liefern, als die massenärmsten der nächst höheren Bonität: Die Masse ist sonach in vielen Fällen gar nicht mehr der Ausdruck der Bonität!" Dieses Uebergreifen findet aber nicht nur in den nächstliegenden Bonitäten statt, sondern umfaßt selbst drei und vier Standortsklassen. So z. B. beträgt die Masse eines 80jähr. Bestandes vom Maximum dritter Bonität 449 Fm, während ein gleichalteriger und ebenfalls normaler Bestand der geringsten Massenproduktion erster Bonität nur 405 Fm haben soll. Ein 80jähr. Bestand vom Maximum vierter Bonität hat 346 Fm, ein solcher vom Minimum zweiter Standortsklasse 342! Ein 40jähr Bestand vom Maximum vierter Bonität ist in den Tafeln mit 216 Fm angegeben, ein gleichfalls 40jähr. Normalbestand vom Minimum erster Bonität hat aber nur 217 Fm!! Ist es nicht wirklich ein merkwürdiges Resultat, wenn für einen normal bestockten Bestand dritter oder vierter Bonität in den Tafeln ebensoviel oder eine noch größere Masse nachgewiesen wird, als für den gleichfalls normal bestockten Bestand allerbester Standortsgüte? Die Höhe ist für die Bonitirung glücklich gerettet, Bonitäten selbst aber sind effektiv nicht ausgeschieden, denn, solange uns Weise nicht eines Besseren belehrt, müssen wir in den verschiedenen Bonitätsziffern auch die verschiedenen Grade der Massenerzeugung in gleichem Alter wieder erkennen!

Eingehend ist schon das Verfahren für die Festlegung der die Bonität selbst weisenden Höhenkurven geschildert worden.*) Es ist der Weiserstammmethode entlehnt und durch sie sollen wir „am besten belehrt werden, in welcher Weise die Kiefer in die Höhe wächst, wenn während der ganzen Lebensdauer des Baumes normal günstige Verhältnisse obwalten."**) Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Methode theoretisch, wie kaum eine andere, den natürlichen Zuwachsgang der Zuwachsreihen sichert und in einer Weise ausgedacht ist, welche es beinahe wunderlich erscheinen läßt, daß von derselben verhältnißmäßig so wenig Gebrauch gemacht wird. Der Grund dürfte eben darin liegen, daß es bei der Anwendung derselben nicht gar so einfach ist, für das Weiserbild des Altbestandes die homogene vollständige Bestandsreihe aufzufinden. Die Schwäche der Methode zeigt auch die Weise'sche Anwendung derselben. Der Weiserbestand soll „von Jugend auf unter Verhältnissen erwachsen, die dem normalen Verlaufe der Entwickelung geschlossener Hochwaldbestände entsprechen." ***) Nun aber wird der „normale Verlauf" im Zuwachsgange des jetzt vielleicht 120jährigen Weiserbestandes oder Weiserstammes höchst wahrscheinlich sich nicht mit jenem Zuwachsgange decken, welchen wir heute wegen der grundsätzlich veränderten Bestandsbehandlungsart als den normalen erkennen müssen. Die Kurve wird namentlich in der jüngeren Altersreihe steiler ansteigen, als sie uns der Weiserbestand vorgezeichnet hat. Man kann nun einwenden, daß eine veränderte Bestandsbehandlungsweise, eine verschiedenartige Ausführung der Durchforstungen auf die Stämme des Weiserbestandes am wenigsten einwirkt. Richtig ist, daß z. B. die Durchforstungen in den jüngeren Altersklassen allerdings nicht die dort dominirenden und prädominirenden Stämme (welche größeren Theils in den Weiserbestand übergehen werden) begreifen, allein es wird doch auch wohl sehr schwer nachzuweisen sein, daß die in verschiedenen Stärkegraden durchgeführte Wegnahme der jene umstehenden unterdrückten und beherrschten Stämme einen Einfluß auf die Wachsthumsverhältnisse der dominirenden Klassen in bemerkbarer Weise nicht äußert. Letzteres aber müßte der Fall sein, wenn der Verlauf der Weiserkurve in allen ihren Theilen als ein normaler angesehen werden soll, höchstens müßte man

*) pag. 296 f.

**) Weise l. c. pag. 61.

***) Th. Hartig: Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche pag. 34.

noch behaupten wollen: Die prädominirenden Stämme, welche den künftigen Weiserbestand bilden, sind individuell so gut veranlagt, daß ihr Wachsthumsgang frei von aller Beeinflußung durch wirthschaftliche Maßnahmen bleibt!

Aus dem Dargelegten ist aber zu entnehmen, daß die Weiserkurve Normalbestände (u. s. w.) fixirt, welche die Normalität in dem Sinne auffaßt, die vielleicht vor 60, 80 und 100 Jahren maßgebend gewesen wäre. „Um nun", sagt Weise,*) „Anhalte zu gewinnen, in welcher Weise die (Höhen-) Kurve richtig zu ziehen ist in ihrem ganzen Verlaufe wurden die Analysen jüngerer Stämme, die einen sehr ähnlichen Gang mit denen der ältesten Stämme zeigten, zu Hilfe gezogen" und hiernach Durchschnittswerthe berechnet und nach diesen die gesetzmäßige verlaufende Kurve gezogen. Es erscheint sohin, und das ist von prinzipieller Bedeutung, der innere Zusammenhang der Weiserreihe unterbrochen, denn die bloße Verstärkung derselben durch Einbeziehung von Stämmen mit ähnlichem Wachsthumsgange ist nicht so wörtlich zu nehmen, wie der Umstand beweist, daß z. B. die Maximalabweichungen im Verhältniß zum Minimum = 100 sämmtlicher zur ersten Oberhöhenkurve vereinigten Analysen**) für die einzelnen Dezennien folgende sind:

Im 120. Jahre	101		Im 60. Jahre	111
„ 110. „	102		„ 50. „	114
„ 100. „	103		„ 40. „	129
„ 90. „	100		„ 30. „	145
„ 80. „	105		„ 20. „	186
„ 70. „	108		„ 10. „	350

Inwieweit aber die Richtigstellung der primären Weiserkurve durch dieses Verfahren erfolgt ist, das ergibt folgende Gegenüberstellung:

	Die Höhenanalyse der beiden stärksten Altbestandsstämme ergibt nachstehende Höhenreihe:	Durch die Zuziehung der Analysen jüngerer Stämme ist die Höhenreihe folgende geworden:
Im Alter 120	317	317
110	310	310
100	303	301
90	292	291
80	276	274

*) l. c. pag. 62.

**) pag. 62 der Schrift.

	Die Höhenanalyse der beiden stärksten Altbestandsstämme ergibt nachstehende Höhenreihe:	Durch die Zuziehung der Analysen jüngerer Stämme ist die Höhenreihe folgende geworden:
Im Alter 70	259	260
60	238	241
50	207	211
40	165	179
30	122	139
20	69	87
10	14	28

„Liegt ein innerer Zusammenhang für eine Reihe von Ertragserhebungen nicht vor, so ist, falls man dieselben gleichwohl durch Kurvenzüge zusammengefügt, die Richtigkeit einer solchen Vereinigung vor Allem dadurch bedingt, daß wirklich die Maxima und Minima für alle Alter, d. h. die Daten der ersten und geringsten Bonität unter den verfügbaren Positionen vollständig genug vertreten sind, um den Verlauf der betreffenden Kurven zuverlässig zu ergeben. Es leuchtet sofort ein, welchen Zufälligkeiten man hier ausgesetzt ist." *)

In diese Zufälligkeiten theilt sich redlich das Weiserverfahren, da es uns keinen Anhalt dafür gibt, daß die für die einzelnen Bonitäten ausgewählten Weiserbestände auch wirkliche Repräsentanten derselben sind. Hier kann nur die von Wagener**) eingeführte Modifikation desselben einen Ausweg bieten, der darin besteht, daß man für jede Standortsklasse eine größere Anzahl von normalen und haubaren Weiserbeständen in verschiedenen Lagen aussucht und aus den durchschnittlichen Ergebnissen der bezüglichen Analysen den für jede einzelne Bonität charakteristischen Weiserbestand feststellt.

Weise hat diesen Weg nicht eingeschlagen, wenigstens deutet seine Schrift mit keiner Silbe an, auf welche Weise die für die Bonitirung maßgebenden Höhenkurven gefunden worden sind, sondern „etwas plötzlich" wird als Charakteristik für die 1. Bonität die Endhöhe im 120. Jahre mit 30 m, für die 2. Bonität mit 27 m, für die 3. Bonität mit 23 m u. s. w. angegeben. Sein Stillschweigen berechtigt zur Anschauung, daß er dieselben wahrscheinlich dadurch gefunden hat, daß sämmtliche Probeflächen nach Altern als Abscissen und Mittelhöhen als Ordinaten auf

*) Lorey l. c. pag. 49.

**) G. Wagener Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs. Berlin 1875.

ein Coordinatennetz aufgetragen und die höchst und tiefst gelegenen Punkte durch einen Kurvenzug verbunden wurden. Der so gebildete Flächenstreifen wird alsdann in 5 gleiche Theile getheilt und durch je einen solchen Flächenstreifen werden maßgeblich der Lagerung der darin befindlichen Höhenschnittpunkte die durchschnittlichen Mittelhöhenkurven ausgezogen worden sein, wodurch sich die genannten Endhöhen ergaben, für welche im Weiteren nur mehr die zutreffende Oberhöhenkurve aufzusuchen war.

Die im Weise'schen Bonitirungsverfahren zur Anwendung gekommene Weisermethode bestärkt unsere Anschauung, daß diese nur in beschränktem Maße (z. B. bei lokalen Erhebungen) für die Feststellung von Zuwachsreihen sich eignet, denn das kann doch einmal nicht abgestritten werden, daß sie den Arbeiten das Bild der Vergangenheit zu Grunde legt, während wir doch den Zuwachsgang und die Ertragsverhältnisse bestimmen wollen, welche die Bestände und die Wirthschaftsgrundsätze der Gegenwart zeigen. Das sinnreiche Verfahren muß, wenn es unseren Zwecken dienen soll, modifizirt werden, jede Modifikation der Weiserkurve aber benimmt ihren Hauptvorzug — den natürlichen Zusammenhang in der Zuwachsreihe — und nähert sie im Effekte unwillkürlich (und gar gerne unbemerkt) jenem weniger angesehenen Verfahren, welches durch zahlreiche Einzelerhebungen auf die Erlangung guter Durchschnittsgrößen hinarbeitet.

Kunze und Lorey haben die Fichten-, Baur die Buchenertragsflächen nach den bezüglichen Massen bonitirt. Das Verfahren ist als das einzig richtige anzusehen, denn es ist logisch, insofern es am vollständigsten dem gewöhnlichen Begriffe von Bonität Rechnung trägt. Sprechen wir von Holzbeständen guter oder geringer Bonität, so denken wir immer auch an massenreiche oder massenarme Bestände. Die Einbeziehung der Höhe hat hier nur den Zweck, ein Hilfsmittel an die Hand zu geben, aus welchem das Merkmal zu ersehen ist, an welchem die Einreihung eines concreten Bestandes in eine bestimmte Bonität der Ertragstafel erkannt werden kann, — und es wird auch jeder Versuch: der Höhe eine größere Bedeutung zuzuweisen, scheitern, so lange die Stammzahlverhältnisse nicht in besonderem Maße berücksichtigt werden können.

Lorey betrachtet, wie wir gesehen haben, die Ergebnisse seiner zweiten Probeflächenaufnahmen als den Prüfstein für die Richtigkeit des Entwickelungsgesetzes, welches in den Curvenzügen der ersten Aufnahmen nach der Baur'schen Darstellung Ausdruck gefunden hat. Er hält, da

die einzelnen Curvenstücke, welche sich aus erster und zweiter Aufnahme ergaben, „im Großen und Ganzen eine Tendenz nach oben, einen steileren Verlauf der Ertrags- und Höhenkurven anzeigen," eine Ergänzug bezw. Modifizirung der Baur'schen Tafeln für geboten.

Es dürfte hier die Frage aufzuwerfen sein, ob unbedingt die genannten Kurvenstücke ein Kriterium für die Kurvenzüge sind, welche aus dem primitiven Materiale hergeleitet wurden?

An sich betrachtet unterliegt es freilich keinem Zweifel, daß die Kurvenstücke, welche sich aus der zweimaligen Aufnahme derselben Bestände innerhalb eines gewissen Zeitraumes ergeben, den Wachsthumsgang jener für diesen anzeigen, allein eine Voraussetzung muß gemacht werden, wenn die Kurvenstücke nachträglich uns darüber verlässigen sollen, ob die Wachsthumsgesetze, welche von einer größeren Reihe einmal aufgenommener Bestände verschiedenen Alters abgeleitet wurden, als zutreffend anzuerkennen sind, nämlich, daß die wirthschaftliche Behandlung der Probeorte vor der ersten Aufnahme dieselbe war, wie in dem Zeitraume zwischen erster und zweiter Aufnahme; denn darüber besteht sicher kein Zweifel, daß Verschiedenheiten in dieser Richtung von größter Bedeutung für die Kurvengesetze sind. Ist diese Voraussetzung erfüllt? Lorey selbst verneint die Frage, indem er zugibt, daß die Versuchsflächen, was die Durchforstungen anlangt, vor der ersten Aufnahme zum Theil in einem Zustande sich befunden haben, welcher nicht als ein normaler zu bezeichnen ist und ziffermäßig belegt er seine Anschauung, wenn er getrennt nach Altersgruppen die durchschnittlichen Abweichungen in den Gesammtmassen zwischen erster und zweiter Aufnahme mit folgenden Zahlen angibt.

Die Massendifferenzen betragen durchschnittlich:

bei	den	30	jährigen	Beständen	10,28%
„	„	40	„	„	13,07%
„	„	50	„	„	9,88%
„	„	60	„	„	7,56%
„	„	70	„	„	3,96%

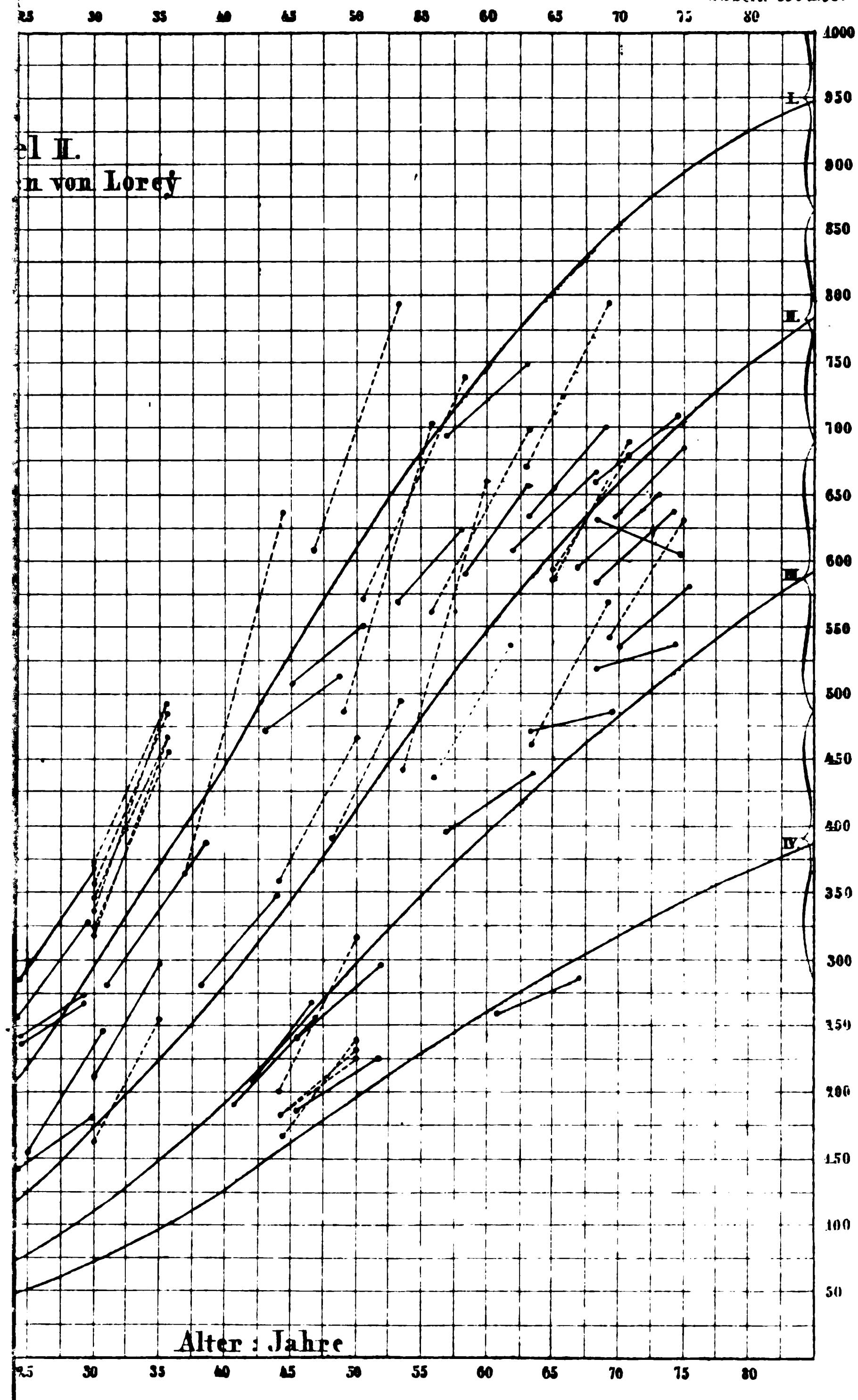
Jene Altersstufen, in welchen durch wirthschaftliche Manipulationen am ausgiebigsten auf den Massenzuwachs eingewirkt werden kann, zeigen hienach die größten procentischen Abweichungen und vom 40. Jahre aufwärts fallen diese sehr rasch und würden wahrscheinlich, wenn die bezüglichen Erhebungen auch auf die nächst höheren Altersstufen ausgedehnt worden wären,

sehr bald auf kaum nennenswerthe Differenzen gesunken sein. Die Erklärung ist einfach: die wirthschaftliche Behandlung der älteren Probeorte ist in den verschiedensten Gegenden und Oertlichkeiten wegen der besseren Verkäuflichkeit des Materiales von Anfang an eine mehr gleichartige, je jünger hingegen die Bestände, desto mehr bedingen die Absatzverhältnisse Beginn, Wiederholung und Grad der Durchforstungen, beschleunigen oder verzögern den Zuwachsgang.

Solange also die Verlässigkeit fehlt, daß die wirthschaftliche Behandlung der Probeorte vor der ersten Aufnahme dieselbe war, wie nach dieser, dürfte eine Prüfung der primitiven Ertragstafelreihen mit den Ergebnissen zweiter Aufnahme nur in beschränktem Maße als zulässig zu erachten sein. Dieselbe wird ihre volle Berechtigung vielmehr erst dann erlangen, wenn mit der periodisch wiederholten Aufnahme der Probeorte allmählig die normale, von den wirthschaftlichen Verhältnissen der Gegend unabhängige Behandlung derselben Ausdruck gefunden hat und die Einflüsse der durch die örtlichen Zustände bewirkten Verschiedenartigkeiten in der Bestandsbehandlung, welche naturgemäß die Abstraktionen aus nur einmal aufgenommenen Materiale in hohem Grade beeinflußen, mehr und mehr verschwunden sind.

Ungeachtet dieser Ergebnisse bietet gleichwohl die weitere Beurtheilung der Frage: in wieweit die Kurvenentwickelungen nach der Baur'schen Darstellung gegenüber den Ergebnissen der zweiten Aufnahme noch als die richtigen anzuerkennen, bezw. ob dieselben zu modifiziren sind, ein besonderes Interesse.

In der Anlage befinden sich zwei Tafeln, von welchen die eine die Bonitäts-Massenkurven nach der Baur'schen, die andere dieselben nach Loreys Festsetzung enthält. Zwischen diese Kurven hinein sind die Kurvenstücke der zweimal aufgenommenen Bestände gezeichnet und zwar mit gebrochenen Linien die Bestände mit steilem Verlaufe der Ertragskurven, hingegen mit ausgezogenen Linien die Bestände, welche entweder dem Baur'schen Kurvengesetze ähnlich sind oder hinter diesem noch zurückbleiben. Im Großen und Ganzen zeigen die Verbindungsstücke aus erster und zweiter Aufnahme zwei deutlich wahrnehmbare Wachsthumsrichtungen, welche, wenn man von näheren Untersuchungen, wie diese zustandegekommen sind, Umgang nimmt, jedes der beiderseitigen Kurvengesetze bestätigen. Legt man das Hauptgewicht auf die steil ansteigenden Kurvenstücke, so wird der Massenzuwachsgang durch Lorey richtig dargestellt sein, verfolgt man aber den Verlauf der mit ausgezogenen


el II.
n von Lorey
I.
II.
III.
IV.
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
1000
950
900
850
800
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
Alter : Jahre

Linien gezeichneten Verbindungsstücke, so wird man den Baur'schen Zuwachslinien zustimmen müssen.

Während die graphische Vergleichung den beiderseitigen Ergebnissen gleich günstig ist, hat Lorey durch seine rechnerische Methode — wenn diese Bezeichnung gestattet ist — ein Resultat erzielt, welches ausschließlich zu seinen Gunsten ausgefallen ist.*)

Betrachten wir daher dieses des Nähern:

Lorey findet, daß von den 56 zweimal aufgenommenen Probeorten 41 oder 73,2% positive Abweichungen zeigen und daß die Summe sämmtlicher Massen zweiter Aufnahme von der Massensumme der correspondirenden Tafelansätze um 1365 Fm. oder 5,01% differirt. Berechnen wir die Summen der procentischen Abweichungen für die einzelnen Bonitäten und hieraus für jede derselben die durchschnittlich procentische Massendifferenz, so ergibt sich folgendes:

Bonität	Anzahl der Positionen	Summa der positiven Abweichungen	Summa der negativen Abweichungen	Differenz	Im Durchschnitt
I.	23	+175,2%	— 72,6%	+102,6%	+4,46%
II.	20	+ 97,6%	— 32,8%	+ 64,8%	+3,24%
III.	6	+ 17,7%	— 24,6%	— 6,9%	—1,15%
IV.	7	+ 63,8%	— 0,0%	+ 63,8%	+9,11%
I—IV.	56	+354,3%	—130,0%	+246,8%	+4,40%

Es würde demnach die durchschnittlich procentische Abweichung sämmtlicher zweimal aufgenommener Bestände +4,4% betragen. Dieses Ergebniß aber erscheint wesentlich beeinflußt durch 5 Bestände erster Bonität, welche zusammen um nicht weniger als 743 Fm, bezw. in Summa um 107,5% nach der zweiten Aufnahme mehr Masse besitzen, als sie nach den entsprechenden Tafelansätzen haben sollten. Schließen wir von den 56 zweimal aufgenommenen Beständen diese fünf aus, um die Ergebnisse der übrigen 51 reiner zu erblicken, so erhalten wir für diese eine summarische Differenz von 246,8 — 107,5 = + 139,3% und hieraus eine durchschnittliche von + 2,73%. Ebenso beträgt dann die summarische wirkliche Massenabweichung 1365 — 743 = 522 Fm oder statt 5,01%

*) Hier möchten wir darauf aufmerksam machen, daß Lorey in seiner Arbeit die Durchforstungserträge der zweiten Aufnahme nicht beifügte, so daß die Möglichkeit gegeben ist, daß Bestände hier schwächer als durch Baur durchforstet wurden, in welchem Falle die Haubarkeitserträge daher einen Theil der Durchforstungserträge enthielten. D. Red.

nur mehr 2,4%. Diese Ergebnisse aber sind nicht mehr geeignet zu einer Correktur der von Baur dargestellten Massenentwicklungsgesetze in wesentlichen Punkten; will man aber den Ergebnissen sämmtlicher zweimal aufgenommener Probeorte die gleiche Berechtigung für eine verlässigere Aufstellung von Zuwachsreihen einräumen, so zwingen die vorliegenden, deutlich in zwei Richtungen verlaufenden Kurvenstücke zur Aufstellung zweier Ertragstafeln, von welchen jede für sich in ihrem Entwickelungsgesetze diesen grundverschiedenen Richtungen gerecht wird. Gestattet aber die Unzulänglichkeit des Materiales ein solches Vorgehen nicht, so bleibt nichts übrig, als abzuwarten bis weitere Erhebungen genügende Unterlagen gewähren.

Bevor wir die Mittheilungen über jene Ertragstafeln schließen, welche aus dem Grundlagenmateriale, das nach den Festsetzungen des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten beschafft würde, hervorgegangen sind, muß hier in Kürze einer mit dem Vorliegenden im Zusammenhange stehenden, sehr interessanten Arbeit des Professors Schuberg in Karlsruhe gedacht werden, der im Jahrgang 1880 des Forstwissenschaftlichen Centralblattes Studien über „das Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Waldertragstafeln“ veröffentlichte. Derselbe hat sich zur Aufgabe gemacht, auf Grund der sehr zahlreichen, älteren Badischen Probeflächenaufnahmen — es sind für die Hauptholzarten circa 900 — das Verhältniß der Stammzahl der Bestände zu ihrem Standorte, zur Holzart, Altersstufe und den Bestandsfaktoren (Grundflächensumme, Bestandshöhe, Bestandsstärke und Bestandsformzahl) zu beleuchten.

Stammzahl und Holzertrag stehen nicht in einem direkten Verhältnisse. Gleich große Holzmassen lassen sich mit den verschiedensten Stammzahlen erreichen.

Es handelt sich also, wenn diese feststehende Thatsache für die Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln nutzbar gemacht werden soll (die überaus wichtige ökonomisch-wirthschaftliche Bedeutung derselben, auf welche der Verfasser in seiner Studie oftmals hingewiesen hat, soll hier unerörtert bleiben) zunächst darum: festzustellen, ob diese Verschiedenartigkeit der Stammzahl in Bezug auf gleich große Wuchseffekte örtlich bestimmten Gesetzen folgt oder unter den denkbar verschiedensten Oertlichkeiten ohne irgend wahrnehmbare Gesetzmäßigkeit lediglich als Ausfluß nicht definirbarer Zufälligkeiten erscheint. Beantwortet sich die Frage auf dem Wege von Specialuntersuchungen in ersterem Sinne,

so muß die bei der Aufstellung von Holzertragstafeln eingehaltene Methode dem Ergebnisse Rechnung tragen, denn in diesem Falle ist die verschiedenartige Wirkung des verschiedenen Stammreichthums in Bezug auf die einzelnen Bestandsfaktoren von großem Belange, insofern alsdann ein einzelner Bestandsfaktor (z. B. die mittlere Bestandshöhe) nicht mehr für sich allein ein ausreichendes Merkmal der Standortsgüte abgibt.

In diesem Sinne fassen wir den Grundgedanken der Schuberg'schen Arbeit, soweit dieselbe die Frage der Waldertragstafeln berührt, auf.

Daß die Stammzahl örtlich wirklich in gesetzmäßiger Weise sich entwickelt bezw. erhält, darüber belehrt uns ein einfacher Waldbegang, wenn wir aus Tieflagen nach höher gelegenen Punkten uns begeben — der Stammreichthum nimmt bis zu einer gewissen Grenze zu. Für diese Beobachtung aber fehlt uns der zahlenmäßige Beweis dafür, einmal wie hoch im Großen und Ganzen die Grenze liegt, wo altersgleiche Bestände noch massengleich sind (also wie hoch gleiche Bonitäten verlaufen) und sodann dafür, innerhalb welcher Stammzahlgrenzen im Bereiche dieser vertikalen Erhebung die alters- und massengleichen Bestände sich bewegen, mit einem Worte wir sehen im Walde das Gesetz, vermögen aber dasselbe nicht in bestimmterer Form zu definiren.

Dieser Aufgabe hat sich Schuberg unterzogen und dadurch eine wirkliche Lücke ausgefüllt und uns eine positive Belehrung gegeben. Wenn dabei die von demselben gefundenen Ziffern auch nicht auf eine absolute Korrektheit Anspruch machen, eine so schwierige Frage bedarf eben noch zahlreicherer Untersuchungen, als die vorliegenden sind, so müssen wir doch in denselben vorerst recht annehmbare Näherungswerthe erblicken.

Es ist leider nicht möglich im Detail diese Arbeiten zu verfolgen, weßhalb dieselben nur in gedrängter Kürze gegeben werden.

Der Verfasser gibt folgende Uebersicht der Stammzahlverhältnisse alters- und massengleicher Bestände der verschiedenen Holzarten in den verschiedenen Höhenlagen.

Mitgetheilt sind hier die durchschnittlichen Stammzahlen, welche aus dem Mittel der 41 — 80jährigen Bestände sämmtlicher Bonitäten berechnet wurden:

		Buche	Tanne	Fichte	Kiefer
			Stammzahl per ha		
1. Höhenregion	400m	1524	2103	1437	942
2. Höhenregion	800m	1904	2221	1662	1787
3. Höhenregion	1200m	3694	—	2726	—

Deutlich bestätigt diese Zusammenstellung das Gesetz, daß die Stammzahlen um so größer werden, einer je höheren Region ein Bestand angehört.

Die Thatsache nun, daß in den Tieflagen gegenüber den Hochlagen Stammarmuth herrscht, muß zwischen den Beständen auch Verschiedenheiten der Bestandsfaktoren erzeugen.

Wir übergehen die hiefür von **Schuberg** (zunächst für die Buche) erbrachten ziffermäßigen Nachweisungen, verfolgen vielmehr diese lediglich bezüglich der Bestandeshöhe, als jenes Bestandsfaktors, welcher als mittelbarer oder unmittelbarer Bonitätsmesser in den vorausgehend besprochenen Ertragstafeln eine so bedeutende Rolle spielt. „Die mittlere Bestandeshöhe", heißt es nun, „ist um so kleiner je geringer die Bodengüte, je stammreicher ein Bestand und je höher seine Lage ist." Die Belege in Zahlen sind für die Buche erbracht und zwar ergibt sich aus denselben, daß die Bestandshöhen von der ersten zur dritten Höhenregion wie 100 : 93,6 : 80,6 abnehmen. „Steigt die Stammzahl von einer Höhenschichte zur anderen um 10%, so fällt die Bestandshöhe um 1,8 — 2,2 durchschnittlich 2%."

Hieraus ergeben sich aber sehr bedeutende Höhendifferenzen für alters- und bonitätsgleiche Bestände. Wir haben gesehen, daß die Stammzahlen der Buche innerhalb der verschiedenen Höhenregionen, Bonitäten und Altersstufen im Verhältniß von 1524 : 3694 oder um 142% anwachsen, demnach müßten auch für solche alters- und bonitätsgleiche Bestände die Mittelhöhen durchschnittlich um 142 : 5 = 28,4% differiren, Grenzwerthe, welche die neueren Buchentafeln nicht annähernd erreichen. Aber auch der Höhenzuwachsgang innerhalb ein und derselben Bonität muß alsdann ein verschiedener sein, denn die Zuwachsculminationspunkte lagern sich verschieden, je nachdem wir es mit Beständen aus Hoch- oder Tieflagen, mit stammreichen oder stammarmen, mit hohen oder relativ niederen Beständen zu thun haben. Und wie sieht es mit dem Massenwachsthumsgange verschieden stammreicher, gleichalteriger Bestände desselben Standortes aus?

Es mag genügen, mit diesen wenigen Worten die Bedeutung der **Schuberg**'schen — leider mehrfach ganz unrichtig aufgefaßten — Arbeit darzulegen, es mag aber auch aus dem Vorgetragenen ersichtlich sein, daß eine befriedigende Lösung dieser interessanten Probleme eine ganz besonders schwierige Aufgabe ist, wie nicht minder, daß **ein Fortschritt auf vorliegendem Gebiete nur von einer Beachtung der von Schuberg klargelegten Verhältnisse zu erwarten ist.**

Wissenschaft und Praxis interessiren sich gleich für die Aufstellung guter Ertragstafeln. Der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten hat dieser Aufgabe nunmehr seit bald einem Dezennium sich unterzogen. Seinen Mitgliedern verdanken wir die vorstehend besprochenen Publikationen. Die einschlägigen Fragen haben eine sehr verschiedenartige Beantwortung und Behandlung*) erfahren. Wir erblicken darin den Beweis, daß die Aufgabe nur mit großer Mühe zu lösen ist und knüpfen daran den Wunsch, daß die Forschung rüstig weiter schreiten möge.

II.

Die Arbeitsaufgabe des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten umfaßt auch die Aufstellung neuer Uebersichten der Formzahlen unserer Hauptholzarten und in Verbindung hiermit die Bearbeitung neuer Baummassentafeln.

Im ersten Bande dieser Zeitschrift**) ist der Begriff der Formzahlen bereits gegeben, die verschiedenen Formzahlsysteme sind nach ihrem Wesen besprochen und im Detail ist das durch den Arbeitsplan vorgeschriebene Verfahren für die Erhebung der Formzahlen mitgetheilt, weßhalb zur Orientirung in dieser Beziehung dorthin verwiesen wird.

Die vorliegenden Arbeiten, deren Grundlagenmaterial theils von den Probestämmen gewonnen ist, welche in den für die Aufstellung von Normalertragstafeln ausgewählten Beständen gefällt wurden, theils von besonders für die Formzahlermittlungen ausgesuchten Stämmen herrührt, umfassen die Derbholz-, Schaftholz- und Baumformzahlen der Fichte, Kiefer und Buche.

Dem wörtlichen Begriffe der Formzahl als einer Funktion der Baumform entsprechen nur die sog. ächten und die absoluten Formzahlen, hingegen sind die unächten oder Brusthöhenformzahlen lediglich als Rechnungsfaktoren anzusehen, die über die Baumform uns nur zufällig Aufschluß geben und nur dazu dienen, den Kubikinhalt der Idealwalze auf den Kubikinhalt des Baumes zu reduciren, der mit der Idealwalze gleiche Höhe und Grundfläche besitzt. Wenn gleichwohl die Praxis fast ausschließend diese letzteren Formzahlen benützt, so liegt der Grund darin, daß die Elemente für die Messung der Brusthöhenformzahlen einerseits leicht zu erheben sind und anderseits darin, daß die relativ richtige Anwendung dieser Formzahlen ganz und gar nicht vom subjektiven Ermessen, sondern von bestimmt definirbaren Größen und zwar der Baum-

*) In materieller wie formeller Beziehung!

**) pag. 113 ff.

höhe abhängig ist, wodurch die Anwendung derselben bei taxatorischen Arbeiten diesen eine verhältnißmäßig bedeutende Sicherheit gewährt.

Mit den Brusthöhenformzahlen verzichten wir also auf Formzahlen in engerem Sinne und es ist daher auch angezeigt, die Bezeichnung „Formzahlen" für dieselben fallen zu lassen, da es doch nicht angeht, mit ganz verschiedenen Ziffern ähnliche Baumformen zu charakterisiren. Dem Vorwurfe, der mit Recht aus einem solchen widersprechenden Vorgehen erhoben wird, entgehen wir, wenn wir dem Vorschlage im ersten Bande dieser Blätter*) Folge geben und an Stelle der Brusthöhenformzahlen die Bezeichnung „Holzgehaltszahlen" setzen würden, denn ohne Zweifel trägt diese Bezeichnung dem verschiedenen Holzgehalte ähnlicher Baumkörper vollständige Rechnung und läßt die Form, um welche es sich bei der Anwendung der „Formzahlen" doch nur in ganz untergeordnetem Maße oder in der Regel gar nicht handelt, aus dem Spiele.

Die außerordentliche Verwendbarkeit der sog. Brusthöhenformzahlen für die Zwecke der Praxis hat Veranlassung gegeben, diese zunächst eingehendem Studium zu unterwerfen und in Verbindung hiermit finden wir des wissenschaftlichen Interesses wegen gleichzeitig eine Berechnung der sog. ächten Formzahlen aus dem gleichen Grundlagenmateriale, so daß man bezüglich dieser sagen kann: dieselben sind bis dahin niemals so eingehend behandelt worden, als es nunmehr durch die vielen Tausend Probestämme geschehen ist, welche den neuen Arbeiten zu Grunde liegen, weßhalb auch letztere endgiltig den langgeführten Kampf darüber entscheiden, welcher Berechnungsart der beiden Formzahlsysteme der Vorzug einzuräumen sei.

Mittheilungen über absolute Formzahlen aus direkten Messungsergebnissen besitzen wir zur Zeit noch nicht.

Betrachten wir nun die Ergebnisse der vorliegenden Arbeiten.

Für die Fichte sind uns zwei Formzahlübersichten gegeben durch Baur und Kunze**). Ersteren liegen 1536, letzteren 7077 Einzelerhebungen zu Grunde. Außerdem hat für diese Holzart Lorey aus 2902 Stämmen Derbholzformzahlen in seiner Schrift über Fichten-Baummassentafeln**) veröffentlicht. Kiefernformzahlen sind von Kunze**) aus 4638 und von Weise***) aus 2690 Stämmen abgeleitet.

*) vid. Note pag. 114.

**) vid. pag. 274.

***) Weise „Ueber Formzahlen der Kiefer". Danckelmann'sche Zeitschrift. 1881. pag. 371 ff.

Baur*) hat mit 2330 Rothbuchenstämmen neue Buchenformzahlen aufgestellt.

Nachstehend sind für Fichte und Kiefer die Kunze'schen Formzahlen mitgetheilt, welche das Resultat der zahlreichsten Erhebungen sind, für die Buche aber die Baur'schen Ergebnisse:

Brusthöhenformzahlen der Fichte (Kunze).

(Meßpunkt 1,3 m über dem Boden.)

Länge Meter	Derbholz-	Schaft- Formzahlen	Baum-	Länge Meter	Derbholz-	Schaft- Formzahlen	Baum-
3	.	0,812	1,414	25	0,510	0,516	0,584
4	.	0,710	1,166	26	0,507	0,512	0,577
5	.	0,662	1,012	27	0,504	0,509	0,569
6	0,019	0,629	0,908	28	0,501	0,506	0,562
7	0,083	0,605	0,854	29	0,498	0,503	0,556
8	0,236	0,588	0,814	30	0,495	0,500	0,550
9	0,347	0,576	0,780	31	0,492	0,496	0,544
10	0,410	0,568	0,753	32	0,489	0,494	0,538
11	0,453	0,562	0,731	33	0,486	0,490	0,533
12	0,478	0,558	0,712	34	0,483	0,487	0,527
13	0,495	0,554	0,696	35	0,480	0,484	0,522
14	0,508	0,550	0,681	36	0,478	0,483	0,517
15	0,516	0,547	0,668	37	0,475	0,478	0,512
16	0,521	0,544	0,657	38	0,472	0,475	0,508
17	0,524	0,541	0,647	39	0,469	0,472	0,504
18	0,526	0,538	0,638	40	0,467	0,469	0,500
19	0,526	0,534	0,630	41	0,464	0,466	0,496
20	0,524	0,531	0,621	42	0,461	0,463	0,493
21	0,522	0,528	0,614	43	0,458	0,460	0,489
22	0,519	0,524	0,607	44	0,456	0,457	0,486
23	0,516	0,522	0,599	45	0,453	0,454	0,483
24	0,513	0,519	0,591				

*) vid. pag. 274.

Brusthöhenformzahlen der Kiefer (Kunze).

Länge Meter	Derbholz- Formzahlen	Schaft- Formzahlen	Baum- Formzahlen	Länge Meter	Derbholz- Formzahlen	Schaft- Formzahlen	Baum- Formzahlen
3	.	0,902	1,300	19	0,467	0,473	0,525
4	.	0,762	1,404	20	0,464	0,470	0,518
5	0,066	0,700	0,939	21	0,463	0,467	0,512
6	0,130	0,655	0,852	22	0,461	0,465	0,508
7	0,192	0,620	0,787	23	0,458	0,462	0,505
8	0,254	0,591	0,737	24	0,456	0,459	0,502
9	0,310	0,568	0,694	25	0,454	0,457	0,500
10	0,366	0,552	0,663	26	0,452	0,454	0,498
11	0,412	0,537	0,640	27	0,450	0,452	0,496
12	0,452	0,524	0,619	28	0,448	0,450	0,494
13	0,471	0,513	0,601	29	0,446	0,448	0,492
14	0,479	0,503	0,584	30	0,444	0,446	0,490
15	0,480	0,494	0,569	31	0,443	0,444	0,489
16	0,476	0,487	0,556	32	0,442	0,443	0,487
17	0,473	0,481	0,544	33	0,441	0,442	0,486
18	0,470	0,476	0,534	34	0,440	0,440	0,484

Brusthöhenformzahlen der Buche (Baur).

Länge Meter	Derbholz- Formzahl	Baum- Formzahl	Länge Meter	Derbholz- Formzahl	Baum- Formzahl
7	0,160	0,713	22	0,475	0,561
8	0,188	0,691	23	0,480	0,560
9	0,210	0,670	24	0,484	0,560
10	0,237	0,653	25	0,488	0,561
11	0,265	0,635	26	0,492	0,563
12	0,300	0,623	27	0,496	0,565
13	0,332	0,610	28	0,499	0,567
14	0,369	0,600	29	0,503	0,571
15	0,400	0,591	30	0,507	0,575
16	0,422	0,584	31	0,510	0,580
17	0,440	0,579	32	0,513	0,584
18	0,452	0,573	33	0,515	0,589
19	0,460	0,569	34	0,517	0,593
20	0,465	0,565	35	0,520	0,600
21	0,470	0,563			

Aus diesen Uebersichten ergibt sich bezüglich der Brusthöhenformzahlen folgendes:

Die Baum- und Schaftformzahlen nehmen mit wachsender Scheitelhöhe ab und zwar ist diese Abnahme bei den Nadelhölzern eine dauernde, während die Baumformzahlen bei der Buche von einer gewissen Höhe ab (im vorliegenden Falle 25m) wieder allmählig ansteigen.

Die Ursache liegt in der Berechnungsmethode der Brusthöhenformzahlen, die mit wachsender Scheitelhöhe den Meßpunkt, der constant 1,3m über dem Boden liegt, verhältnißmäßig mit der zunehmenden Baumhöhe tiefer legt, wodurch der Inhalt der Idealwalze von Meter zu Meter größer und die Formzahl kleiner wird, weil der Bauminhalt nicht im gleichen Verhältnisse zunimmt.

Die Baumhöhe hat innerhalb der Nadelhölzer (und wohl auch der Laubhölzer mit schwacher Astbildung) die Tendenz, absolut mindernd auf die Größe der Baum- und Schaftformzahl einzuwirken. Wenn wir aber bei der Buche von einer bestimmten Höhe ab die Baumformzahl wieder zunehmen sehen, so ist dies auf Rechnung des bedeutenden Zuwachses im Astholze zu setzen, das an der Baummasse einen ungleich größeren Antheil hat, als das Astholz der Nadelholzbäume.

Die Derbholzformzahlen hingegen wachsen mit zunehmender Baumhöhe und zwar wirkt hier die Baumhöhe bei der Buche (und den starkastigen Laubhölzern überhaupt) absolut mehrend auf die Größe dieser Formzahl, weil hier am Derbholzzuwachse im Gegensatz zu den Nadelhölzern nicht fast ausschließlich der Schaft, sondern gerade mit zunehmender Baumhöhe insbesondere auch das Astholz partizipirt. Beim Nadelholze hingegen erreicht die Derbholzformzahl schnell ihre Culmination (15m bei der Kiefer, 18—19m bei der Fichte) und fällt von da ab langsam. Die rasche Culmination des Derbholzes findet ihre Begründung darin, daß das relative Derbholzmaximum vom Einzelbaume wie vom Bestande verhältnißmäßig frühzeitig erreicht wird.

Baum- und Schaftformzahlen fallen aber nicht gleichmäßig, umgekehrt proportional der wachsenden Scheitelhöhe. Hier wird die relative Abnahme durch den Gang des Höhenwuchses bewirkt, der erst klein ist, schnell ein Maximum erreicht und dann immer mehr abnimmt, bis er schließlich minimal ist.

Es ist von Interesse zu erfahren, ob die Formzahlen nicht doch auch durch die bei gleichen Höhen vorkommenden verschiedenen Brusthöhendurchmesser oder Baumalter beeinflußt sind?

Bezüglich der ersten Frage hat Professor v. Baur bei der Bearbeitung seiner Buchenformzahlen Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse derselbe folgendermassen schildert: Die aufgestellte Tabelle macht den Eindruck, als steige in niedrigen, jungen Beständen die Derbholzformzahl mit wachsendem Durchmesser, bei mittelhohen und hohen Beständen bleibt man jedoch im Zweifel darüber, ob bei gleicher Höhe der Bäume der Durchmesser einen nennenswerthen Einfluß auf die Formzahl ausübt und noch schwerer läßt sich eine derartige Abhängigkeit aus den Baumformzahlen erkennen; jedenfalls sei hier die Zunahme eine so geringe, daß sich eine Gruppirung der Formzahlen nach Scheitelhöhen und Brusthöhendurchmessern zunächst nicht lohne.

Sehr detailirte Angaben zu dieser Frage finden sich in den Kunze'schen Arbeiten über die Formzahlen der Kiefer und Fichte, jedoch sind dieselben zu diesem Zwecke nicht speziell zusammengestellt worden.

Auch Lorey hat in seinen Fichten-Derbholzformzahlen den Einfluß des Durchmessers bei gleichen Baumhöhen auf die Formzahlverhältnisse näher studirt und bemerkt darüber folgendes: „Es ist allerdings mißlich in den vorliegenden Zahlen eine vollkommen klar ausgesprochene Gesetzmäßigkeit erkennen zu wollen. Immerhin jedoch scheinen die Derbholzformzahlen mit zunehmender Baumstärke im Großen und Ganzen abzunehmen." Dieser Satz werde aber weder überall bestätigt, noch sei jene Abnahme eine stetige.

Eine weit größere Bedeutung wird von verschiedenen Seiten dem Baumalter in Bezug auf die Formzahlverhältnisse eingeräumt und demnach geradezu behauptet, daß bei der Aufstellung von Baummassentafeln dem Holzalter eine ganz besondere Berücksichtigung zu Theil werden müsse.

Die vorliegenden Untersuchungen sind in ihren Ergebnissen dieser Anschauung nicht gerade günstig. Kunze ist bezüglich der Kiefer zum Schlusse gekommen, daß aus einer Gruppirung seiner sehr zahlreichen Formzahluntersuchungen nach Baumhöhen und Altersklassen entweder gar kein oder wenigstens nur ein sehr geringer Einfluß des Alters auf die verschiedenen Formzahlen nachzuweisen sei und eine gleiche Zusammenstellung der Fichtenaufnahmen zeigt, „daß bis gegen das achtzigste Jahr hin bei der Fichte eine schwache Aenderung und dann ein' Gleichbleiben der Brusthöhenformzahlen stattzufinden scheint. Da aber der Unterschied doch nur gering ist und mehr in forstbotanischer aber durchaus nicht in taxatorischer Beziehung eine Wichtigkeit besitzt, so seien auch hier alle Altersklassen in ein einziges Mittel vereinigt worden.

Auch Baur bezeichnet den Einfluß des Alters auf Grund seiner Untersuchungen als einen jedenfalls sehr geringen, verzichtet deshalb auf die Altersunterscheidung und ordnet seine Formzahlen nur nach Scheitelhöhen. Lorey drückt sich bei seinen Fichten-Derbholzformzahlen dahin aus, „daß ein irgend bestimmt definirbarer Einfluß des Alters nicht nachgewiesen werden kann."

Weise ist bezüglich der Kiefer zu dem Resultate gekommen, daß innerhalb derselben Höhenstufe Baum- und Derbholzformzahlen je nach dem Alter verschieden seien. „Fast constant ist die Baumformzahl bei der Höhe von 13 m. Geht man von da zu geringeren Höhen, so fällt die Formzahl mit dem Alter, entgegengesetzt, also, wenn man größere Höhen in Betracht zieht, steigt sie," hingegen steigt die Derbholzformzahl durchaus mit dem Alter und ist nur bei 10m fast gleich. Im Allgemeinen aber sei die Derbholzformzahl von einer so außerordentlichen Gleichwerthigkeit beherrscht (sämmtliche Formzahlen bewegen sich innerhalb der Höhen von 10—32 m und den Altersklassen 21—140 zwischen 0,43 und 0,47) daß man selbst bei bedeutenden Zusammenfassungen des Alters nur geringe Fehler begehe.

Wie schon hervorgehoben verlässigen uns die Brusthöhenformzahlen nur zufällig über die wirkliche Formbeschaffenheit der Bäume und erschweren damit das eigentliche Einschätzen der Formzahlen. Hierauf hat insbesondere Preßler ein Gewicht gelegt und in Rücksicht darauf, daß die „Taxationspraxis nach ächten Formzahlen verhältnißmäßig einfach und leicht" *) sei, die Normalformzahlen für den praktischen Gebrauch einzuführen gesucht. Wir dürfen es dem scharf rechnenden Forstmathematiker nicht verübeln, daß derselbe fort und fort gegen die wunderlichen Consequenzen der unächten Formzahlen, nach welchen durchaus ähnliche Baumkörper die verschiedensten Formzahlen haben können, ankämpfte, wenn wir auch heute bestimmt wissen, daß seine Methode weder verhältnißmäßig einfach noch leicht ist; denn die Erhebung der absoluten Formzahl ist die denkbar umständlichste, die Einschätzung der Formklassen sehr schwer und überdies sind seine Formzahlen (gleich anderen älteren Brusthöhenformzahlen) in wesentlichen Punkten unrichtig.

Gegenüber den vielfachen Anstrengungen nun, welche namentlich in der Journalliteratur zum Besten der ächten Formzahlen gemacht wurden, sahen sich die Versuchsanstalten verpflichtet, auch die ächten Formzahlen in das Bereich der Untersuchungen zu ziehen. Dabei war die Aufgabe

*) Forstliches Hülfsbuch. 2. Auflage. Berlin 1872.

eine zweifache: wie überhaupt die ächten Formzahlen richtig zu stellen sind und ob die nach den Uebersichten über absolute Formzahlen einer bestimmten Formklasse zuzuweisenden Bäume auch wirklich ähnliche Formen haben?

Preßler hat in seinem forstlichen Hilfsbuche nachstehende Normalformzahlen-Uebersicht gegeben, und unterscheidet hier fünf Formklassen, für deren Erkennung das Baumalter besonders zweckdienlich sein soll. Jungholzbäume sollen nämlich zwischen I. und II. Formklasse, Mittelholzbäume zwischen II. und III., Althölzer zwischen III. und IV. und Hochalthölzer zwischen IV. und V. Formklasse fallen. Dabei bezeichnet das Alter, in welchem der Bestand seinen größten Durchschnittszuwachs erreicht, das Altholz (A), Hölzer vom Alter $^1/_4$ A sind Junghölzer, von $^1/_2$ A Mittelhölzer und $1^1/_2$ A Hochalthölzer.

Normales Hölzer vom Alter	Jung- $^1/_2$A		Mittel- $^1/_4$A		Alt- A		Hochaltholz $1^1/_2$A		
Formklasse oder	I abholzig		II ziemlich abholzig		III mittelholzig		IV vollholzig		V sehr vollholzig
Fichte	41^{9}	bis	43^{9}	bis	46^{8}	bis	49^{8}	bis	53^{7}
Kiefer	40^{12}	„	43^{10}	„	46^{8}	„	50^{7}	„	55^{6}
Buche	40^{15}	„	44^{14}	„	47^{13}	„	51^{12}	„	55^{11}

In dieser Uebersicht sind die großen Zahlen Stammformzahlen, die als Exponenten beigeschriebenen kleinen Astformzahlen, die Summe beider Baumformzahlen.

Die folgende Zusammenstellung enthält die Ergebnisse der neuesten Untersuchungen bezüglich der ächten Baumformzahlen obiger Holzarten und zwar für Fichte und Kiefer nach Kunze, für die Buche nach Baur.

Holzart	Alterklasse						Anzahl der untersuchten Stämme
	21—40	41—60	61—80	81—100	101—120	121—140	
Fichte	0,670	0,640	0,600	0,590	0,573		7077
Kiefer	0,509	0,486	0,484	0,474	0,537	0,516	4638
Buche	0,574	0,562	0,558	0,568	0,581		2330

Hieraus ist zu entnehmen, daß die ächten Formzahlen nicht nur ihren absoluten Beträgen nach andere sind als die von Preßler aufgestellten, sondern auch insbesondere, daß von einem gesetzmäßigen Ansteigen derselben von Altersstufe zu Altersstufe nichts wahrzunehmen ist.

Was aber die Frage betrifft, inwieweit die ein- und derselben Formklasse zugetheilten Bäume auch wirklich von ähnlicher Form sind, so ergibt sich aus den vorliegenden Erhebungen ein durchaus verneinendes Resultat.

Kunze hat seinen ächten Fichtenformzahlen das kleinste und größte Bestandsmittel aus je 15 bis 50 Stämmen ein und desselben Bestandes und die kleinste und größte Formzahl, welche überhaupt an den Einzelstämmen in einer 20jährigen Altersklasse erhalten wurden, beigefügt, welche nachfolgend mitgetheilt sind:

Altersklasse	Baumformzahl			
	Kleinstes	Größtes	Kleinste	Größte
	Mittel		Baumformzahl	
21—40	0,598	0,780	0,433	1,295
41—60	0,552	0,825	0,435	1,824
61—80	0,540	0,650	0,470	0,773
81—100	0,565	0,626	0,456	0,770
101 u. m.	0,553	0,591	0,493	0,671

Wir ersehen aus diesen Zahlen, daß es sehr schwer ist, Bäume von ähnlicher Form zu erkennen und sehen, daß das Baumalter nur in einer soviel wie unbrauchbaren Weise als Anhaltspunkt für die Einschätzung der Formklassen dienen kann. Gleiche Ergebnisse liegen auch für Kiefer und Buche vor.

Auch die unächten Formzahlen bewegen sich bei gleichen Baumhöhen innerhalb gewisser Grenzen, doch sind diese, wie Baur bezüglich der Buche nachgewiesen hat, einander verhältnißmäßig nahe gerückt.

Die Formzahlen sind Durchschnittswerthe, sie eignen sich demnach nicht für die Massenermittlung einzelner Bäume, hier können sie große Irrthümer veranlassen oder höchstens zufällig zu richtigen Resultaten führen, als Durchschnittswerthe aber für viele Stämme angewendet geben sie gute Näherungswerthe für annähernd richtige Bestandsmassenberechnungen.

Für letztere bedient man sich statt der Formzahlen gewöhnlich der sog. Massentafeln.

Der Verein der forstlichen Versuchsanstalten hat die Neuaufstellung solcher Massentafeln als dringend nothwendig erklärt und sich dahin ausgesprochen, daß behufs Erledigung der Frage, wie etwa diese Massentafeln im Ganzen zu gruppiren wären, zunächst das Studium der Formzahlen selbst, „d. h. der Formen," die den einzelnen Stämmen je nach Alter, Standort, Höhe, Stärke 2c. zukommen, in Angriff zu nehmen sei

und hat die unmittelbare Ableitung der Massentafeln aus den Erhebungsresultaten abgelehnt. *)

Nachdem diese Studien hauptsächlich die unächten Formzahlen zum Ausgange haben, diese aber die Eigenthümlichkeit besitzen über die Formbeschaffenheit der Bäume keinen Aufschluß zu geben, so wäre unbeschadet der richtigen Gruppirung eine unmittelbare Ableitung der Massentafeln aus dem Erhebungsmateriale recht gut denkbar gewesen, dagegen verdanken wir diesem Vereinsbeschlusse eine gründliche Bearbeitung der Formzahlen.

Lorey hat mit dem durch die Württembergische Versuchsanstalt gesammelten Materiale Baummassentafeln für Fichten-Derbholz aufgestellt, die sich in ihrer formellen Anordnung von den bekannten bayerischen Massentafeln dadurch unterscheiden, daß sie das Baumalter innerhalb engerer Grenzen berücksichtigen.

Es ist jenen bekanntlich der Vorwurf gemacht worden, daß sie zu weite Altersgrenzen umfassen und deßhalb, wenn das Alter eines aufzunehmenden Bestandes einem Altersgrenzwerthe der Tafel nahe steht, die Angaben dieser nicht dem wirklich vorhandenen Holzvorrathe entsprechen könnten.

Die praktische Anwendung der bayerischen Massentafeln aber hat Resultate ergeben, welche solche Anschauungen als nicht gerechtfertigt erscheinen lassen. **) So z. B. betragen die Differenzen der Kubikinhalte wirklich gemessener Stämme verschiedener Holzarten und Altersklassen gegenüber den bezüglichen Tafelansätzen

von 36566	in Bayern	gemessenen	Stämmen	+ 0,2 %
70546	„ Preußen	„	„	+ 1,8 %
1340	„ Württemberg	„	„	+ 0,003 %
8401	„ Hessen	„	Buchenstämmen	— 0,9 %
2456	„ Hessen	„	Kiefernstämmen	— 3,0 %

Das Prinzip der Massentafeln geht von dem Satze aus, daß Bäume derselben Holzart, welche in gleicher Zeit dieselbe Höhe und Stärke herausgebildet haben, auch gleiche Massen besitzen und daß Bäume derselben Holzart, welche in verschiedener Zeit dieselbe Höhe und Stärke herausgebildet haben, auch verschiedene Massen besitzen, welche mit den Verschiedenheiten des Alters in gesetzmäßigem Zusammenhange stehen.

Wir haben zu prüfen, ob diese Sätze unbedingt (selbstredend nicht mit mathematischer Schärfe) richtig sind?

*) Band 1. pag. 119.

**) Baur Holzmeßkunde 3. Aufl. 340 ff.

Die Massentafeln geben uns die Holzgehalte für die einzelnen Stämme ohne Rücksicht darauf, ob diese nun auf guten, mittelmäßigen oder geringen Standorten, in stammreichen oder stammarmen, in geschlossenen oder lichteren Beständen*) u. s. w. erwachsen sind. Der im Princip der Massentafeln zu so besonderer Bedeutung erhobene Faktor Zeit belehrt uns über dreierlei Verhältnisse: Erreicht eine Mehrzahl von Stämmen unter den verschiedensten Standortsverhältnissen dieselbe Baumhöhe und Baumstärke in gleicher Zeit, so sind die Funktionen dieser Stämme gegenüber den Beständen, welchen sie angehören, verschiedene; sie sind entweder prädominirende oder herrschende, mitherrschende, beherrschte oder unterdrückte Glieder des Bestandes. Wird aber von einer Mehrzahl von Stämmen gleichfalls auf verschiedenen Standorten die gleiche Baumhöhe und Baumstärke in verschiedener Zeit ausgebildet, so haben wir es im Allgemeinen mit gleichwerthigen Bestandsgliedern zu thun, hier ist die Zeit nur der Maßstab für die Intensität, mit welcher dieser Wachsthumsgang erfolgt ist, kommen endlich innerhalb desselben Standortes gleiche Höhen und Massen in verschiedenem Alter vor, so weist der Faktor Zeit wie oben auf die verschiedenen Funktionen dieser Stämme hin, welche sie in den betr. Beständen zu erfüllen haben.

Nun aber wissen wir bestimmt, daß die Massen gleich hoher und gleich starker prädominirender, herrschender, beherrschter oder unterdrückter Stämme nicht gleich sind, sondern, daß die Verschiedenheiten der Massen sich aus dem verschiedenen Verhältnisse zwischen Krone und Schaft ableiten. „Ist die Krone frei und voll entwickelt (prädominirende und herrschende Bäume) so nimmt der Zuwachs nach unten zu, ist die Krone des Baumes in ihrer Entwickelung seitlich behindert (mitherrschende und beherrschte Stämme), wie dies bei nicht unterdrückten Bäumen im Bestandsschluß der Fall ist, so ist der Zuwachs in allen Theilen des Schaftes ein gleicher; ist die Krone stark unterdrückt (unterdrückte

*) Die bayerischen Massentafeln gründen sich auf Bestände mittlerer Schlußverhältnisse. Wir bemerken dieß jedoch, ohne damit den nachfolgenden Ausführungen des Herrn Verfassers entgegentreten zu wollen. Demselben scheint es darauf angekommen zu sein, die ganze Frage schematisch darzustellen, da auf anderm Wege das Naturgesetzliche derselben nicht darzustellen ist. Seine Anschauungen, durch die Lorey'sche Arbeit bestätigt, werden nähere Prüfung finden, sobald einmal auf Grund noch zahlreicherer neuer Erhebungen neue Massentafeln aufgestellt sein werden.

Die Red.

Stämme) so gelangt der Zuwachs nicht in voller Stärke oder gar nicht nach unten."*)

Diese physiologischen Gesetze finden ihre stereometrische Analogie im Neiloid, Kegel und Paraboloid, mit einem Worte gleich hohe und gleich starke Stämme desselben (oder verschiedenen) Alters sind umso massenreicher eine je untergeordnetere Funktion denselben im Bestande zukommt.

Wir wollen nun diese Verhältnisse graphisch darstellen, da hieraus sofort bildlich ersichtlich ist, daß eine Massentafel niemals die durch das Alter bewirkten Verschiedenheiten in der Masse gleich hoher und gleich starker Stämme zum Ausdrucke zu bringen vermag, wenn sie selbst noch so feine Ausscheidungen nach Altersklassen trifft.

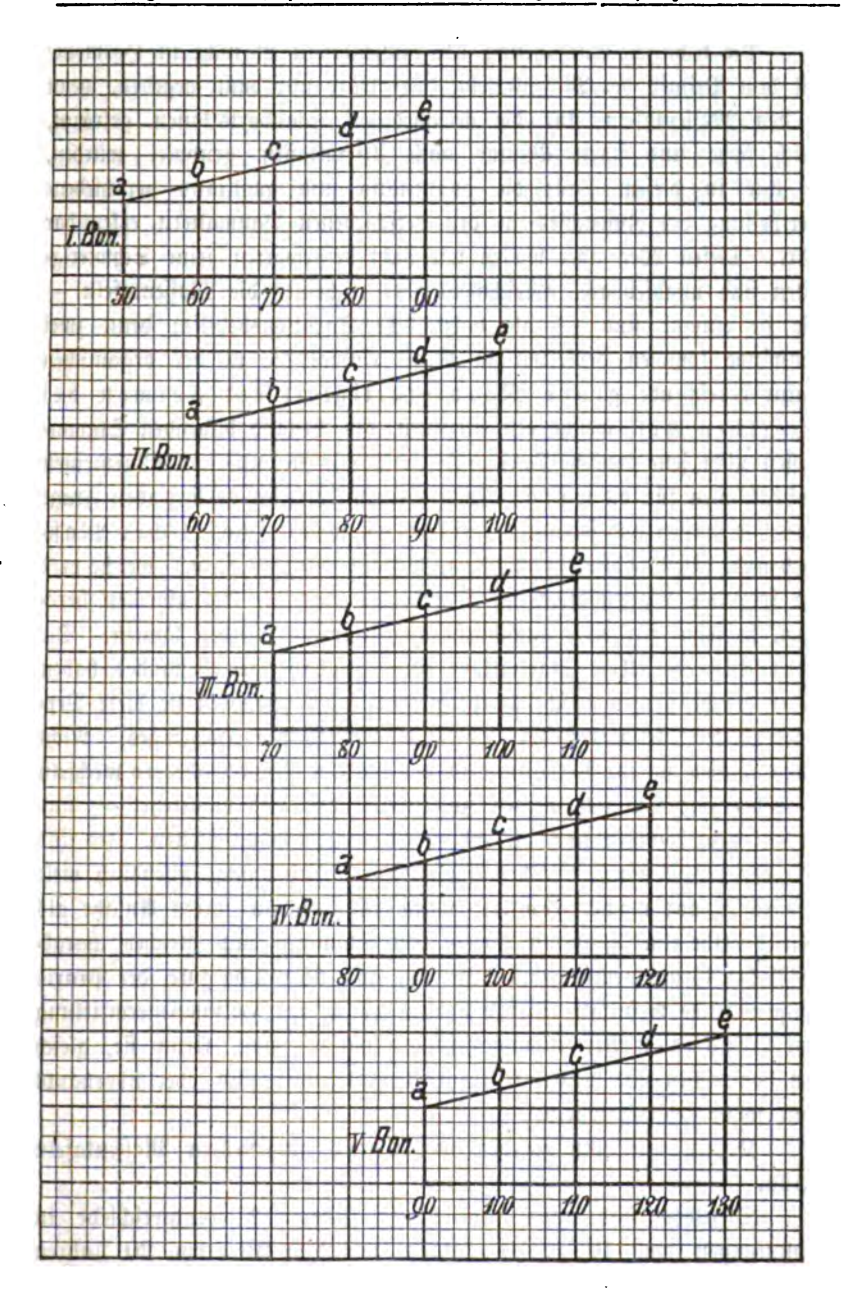
Die Figuren sind natürlich schematisch gezeichnet. Die Abcissen bedeuten die Baumalter, die Ordinaten die Massen gleich hoher und gleich starker Stämme, welche der Deutlichkeit wegen in besonders großen Maßverhältnissen aufgetragen sind.

a sind prädominirende,
b " herrschende,
c " mitherrschende,
d " beherrschte,
e " unterdrückte Stämme.

Willkürlich angenommen ist, daß die Altersdifferenz zwischen diesen Stämmen jeweils 10 Jahre beträgt und daß die Bonitäten sich dadurch unterscheiden, daß die gleichen Ausmaße der prädominirenden Stämme der vorausgehend besseren Bonität ebenfalls um 10 Jahre später von der unmittelbar folgenden, geringeren Bonität erreicht werden.

Nehmen wir nun an: eine Reihe von Stämmen gleicher Höhe und Stärke habe ein Alter von 50—90 Jahren und diese Stämme seien aus fünf verschiedenen Standortsklassen gewonnen worden. Nach dem Prinzip der Massentafeln entsprechen denselben je nach dem Alter verschiedene Massen. Es sollen deßhalb Tafeln gebildet werden, welche in Altersgruppen von 10 zu 10 Jahren getrennt sind. Berücksichtigen nun diese Altersklassen die verschiedenen Baummassen der gleichhohen und starken Stämme? Wie die nachstehende bildliche Darstellung zeigt, durchaus nicht. Nehmen wir z. B. die 80jährigen Bäume, so finden wir aus erster Bonität beherrschte (d), aus zweiter Bonität mitherrschende (c), aus dritter Bonität dominirende (b), aus vierter Bonität prädominirende

*) Robert Hartig „Ueber das Dickenwachsthum der Waldbäume", Danckelmann'sche Zeitschrift 3. Band pag. 66 ff.



Stämme (a) — die stereometrischen Körperformen vom Paraboloid bis vielleicht zum Neiloid sind vertreten.

Die technische Ausführung der Massentafeln ist nicht in Harmonie mit dem Princip der Massentafeln, diese wäre nur dann gegeben, wenn in den Massentafeln, für die verschiedenen Standortsklassen getrennt, gleich hohe und starke Bäume nach Altersklassen gruppirt würden, da nur in diesem Falle die quantitativ und qualitativ verschiedene Vertheilung des Zuwachses in den verschiedenen Baumaltern erkennbar wäre. Diesen Weg aber wollen wir nicht befürworten, seine Schwierigkeiten sind unabsehbare. Gleichwohl aber erscheinen die Massentafeln — wie sie einmal sind — als vorzügliche Taxationsbehelfe; denn zwei Umstände kommen denselben zu Gute, einmal die in der organischen Natur herrschende große Mannigfaltigkeit der Formen bei derselben Art, welche den einzelnen, den Bestand bildenden Stammklassen nicht jene typische Form gibt, wie wir sie uns aus allgemeinen Abstraktionen für die wissenschaftliche Beurtheilung der vorliegenden Frage darstellen müssen und sodann der Einfluß wirthschaftlicher Maßnahmen (Bestandsbegründungsart, Bestandspflege u. s. w.), welche mit den speziellen Eigenschaften des Standortes über die Baumformen herrschen, ja sogar für diese ausschließlich bestimmend werden können. Die Baumschäfte derselben Stammklasse eines gleichalterigen Bestandes haben weder gleiche stereometrische Körperformen, noch bewahren sie diese Verschiedenheiten stetig bei der jährlichen Anlage des Holzringes. Nicht selten müssen sie ihr Verhältniß zu den übrigen Bestandsgliedern wechseln — beherrschte Stämme werden zu herrschenden und umgekehrt — und zu all' dem kommen noch die individuellen Eigenthümlichkeiten. Es sind also der gegenseitigen Berührungspunkte und Uebergänge unendlich viele und es ist nur naturgemäß, wenn Massentafeln, deren Ansätze als Mittelwerthe einer größeren Anzahl von Stämmen mit gleichen charakteristischen Grundformen gebildet worden sind, überall da gute, der Praxis vollgenügende Resultate ergeben haben, wo sie zur Holzmassenermittlung von Beständen Verwendung gefunden haben, selbst, wenn sie, gleich den bayerischen mit weiten Altersgrenzen abgestuft sind oder überhaupt ohne solche gebildet wären.

Kehren wir nun zu den von Lorey aufgestellten Massentafeln zurück.

Dieselben sind unter Beobachtung feinerer Altersunterschiede in Abstufungen von 10 zu 10 Jahren, mit dem Alter von 20 Jahren beginnend bis zum Alter 80 zusammengestellt; die älteren Stämme sind zu einer Altersklasse 81—100 Jahre zusammengefaßt. Die Tafeln be-

stätigen ausnahmslos in allen Positionen die obigen Ausführungen. Nachstehende Tabelle ist ein Auszug aus denselben und gibt die Verhältnisse in den Massengehalten der einzelnen Stämme von gleicher Höhe und Grundstärke in den verschiedenen Altersklassen an, wobei der betreffende Tafelansatz der jeweils jüngsten Klasse = 100 gesetzt und alle übrigen im Verhältniß zu diesem ausgedrückt worden sind.*)

Durchmesser	Altersklassen							Durchmesser	Altersklassen						
	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—100		21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—100
	Höhe 17m								Höhe 21m						
12	.	100	108	105	102	106	126	19	.	100	94	96	97	98	98
13	.	100	105	104	100	103	117	20	.	100	92	95	96	98	98
14	.	100	101	102	100	98	108	21	.	100	93	94	95	96	96
15	.	100	102	99	102	101	103	22	.	100	98	98	97	99	100
16	.	100	100	96	100	100	98	23	.	100	102	103	100	100	101
17	100	97	96	93	98	98	97	24	.	100	106	106	101	100	109
18	100	98	106	94	101	99	98	25	.	100	111	114	105	102	115
19	100	99	105	96	106	102	104	26	.	100	114	119	108	103	123
20	.	100	103	97	105	100	103	27	.	100	118	125	111	.	128
21	.	100	.	96	102	98	103								
	Höhe 19m								Höhe 25m						
13	.	.	100	96	92	96	111	22	.	.	.	100	95	93	97
14	.	.	100	97	95	99	114	23	.	.	.	100	93	93	95
15	.	.	100	98	96	102	108	24	.	.	.	100	94	94	94
16	.	100	103	101	98	101	107	25	.	.	.	100	92	94	94
17	.	100	107	104	102	103	97	26	.	.	100	102	106	106	107
18	.	100	106	97	103	101	105	27	.	.	100	111	107	107	109
19	.	100	102	94	103	100	102	28	.	.	100	112	111	108	114
20	.	100	97	93	101	98	99	29	.	.	100	113	117	111	120
21	.	100	93	98	99	96	97	30	.	.	100	116	121	112	121
22	.	100	90	96	99	95	98	31	.	.	.	100	109	98	111

Hieraus ergibt sich aber ohne allen Zweifel, daß die von Lorey bewirkte Gliederung des ganzen Materials nach 10 bzw. 20jährigen Altersgruppen den vermutheten Massenverschiedenheiten nicht den mindesten Ausdruck gegeben hat, denn es ist unmöglich, die einzelnen Ziffern der Horizontalreihen so zu interpretiren, daß daraus ein durch das Alter bedingtes Gesetz als über alle Positionen herrschend erkennbar wäre.

---

*) vid. zur Sache forstwissenschaftl. Centralblatt von Baur 1882 pag. 448 ff.

III.

Die Ausformung des Stammholzes im Walde erfolgt entweder als Rundholz oder als Schichtholz. Als Rechnungseinheit für die Holzerträge ist der Kubikmeter fester Holzmasse gewählt.*)

Hieraus hat sich die Nothwendigkeit ergeben Reduktionsformen, auf Grund zahlreicher Untersuchungen aufzustellen, um mit Hilfe derselben die im Raummaße ausgedrückten Ergebnisse der Schichtholzsortimente auf ihren wirklichen Festgehalt reduciren zu können. Diese Erhebungen hat ebenfalls der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten sich zur Aufgabe gemacht, nachdem von demselben vorausgehend einheitliche Bestimmungen über die Sortimentsbildung der Hölzer vereinbart worden ist. Sehr ausführliche Mittheilungen über diese, sowie den Arbeitsplan für die Vornahme der gedachten Untersuchungen enthält der erste Band dieser Zeitschrift,**) in welchem wir auch eingehende Berichte über die gleichen, von der bayerischen Forstverwaltung schon in den 1840er Jahren angestellten Erhebungen finden.

Die Schrift des Professors Dr. v. Baur „Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtsholzes und der Rinde“ stellt nun das Ergebniß dieser neuesten Arbeiten dar und ist gleichzeitig die erste Publikation des Vereins der forstlichen Versuchsanstalten. Die Schlußzusammenstellung der Resultate der Festgehalts-Untersuchungen des Holzes läßt entnehmen, daß im Ganzen 8442 Raummeter Scheit- und Prügelholz, 499 Raummeter Stockholz, 1173 Raummeter Reisholz und 10693 Normal-Wellen Reisholz Gegenstand der Untersuchungen waren.

Mit einem kurzen Rückblick auf die Geschichte des forstlichen Versuchswesens und dessen dermalige Organisation leitet der Verfasser die Darstellung seines Gegenstandes ein und zwar geht den Mittheilungen über die untersuchten Schichtholz-Sortimente eine eingehende Beschreibung der verschiedenen Untersuchungsmethoden und ihrer Hilfsinstrumente voraus. Der Verfasser nennt deren vier: die stereometrische, die physikalische, die Gewichtsmethode und die in früherer Zeit mehrfach angewendete indirekte Wasser- oder Sandmethode und empfiehlt schließlich für die Untersuchungen im Walde, welche an die Methode „die Bedingungen der Einfachheit, Billigkeit, Genauigkeit, leichten Handhabung und Brauch-

*) Bericht über die zweite Versammlung deutscher Forstmänner zu Mühlhausen v. J. 1873.

**) pag. 29–112.

barkeit auch unter ungünstigen Verhältnissen" stellen, das stereometrische und xylometrische Verfahren. Beide Methoden haben auch gleichheitliche Anwendung bei den vorliegenden Untersuchungen gefunden, wodurch die Möglichkeit geschaffen wurde, am Schlusse derselben auch über die relativen Genauigkeitsgrade dieser Methoden, bezüglich welcher die Anschauungen bis dahin verschiedene waren, auf Grund der sehr zahlreichen Einzelerhebungen zu befinden. Die gegenwärtigen Untersuchungen ergeben nun, daß beide Verfahren, angewendet auf glatte oder gerade Rundholzstücke, in ihren Resultaten nicht wesentlich differiren. Wenn übrigens die xylometrische Methode bei einigen Sortimenten gegenüber der stereometrischen höhere Resultate liefere, so liege der Grund darin, daß man bei letzterer den Derbgehalt eines Raummaßes in der Summe aller Mittenquerflächen der durchwegs ein Meter lang gedachten runden Holzstücke ausdrücke. Nun aber seien die Holzhauer, um sich keinen Vorwürfen auszusetzen, weit eher geneigt, die Holzstücke etwas länger als 1m abzuschneiden. Wenn nun in einem Raummeter eine Anzahl längerer Scheite vorkomme, so finde dieser Ueberschuß nur bei der xylometrischen Methode Berücksichtigung. Ein anderer Grund soll darin liegen, daß, wenn man die mittleren Durchmesser abkluppe und man dabei zufällig auf eine Erhöhung komme, mit der Kluppe auf- oder abwärts gerückt werde, bis man dem Augenmaß nach die dem wirklichen mittleren Durchmesser entsprechende Stelle gefunden zu haben glaubt. Hiedurch könne leicht geschehen, daß die Durchmesser zu klein abgenommen werden.

Um festzustellen, ob und welchen Einfluß Holzart und Holzbeschaffenheit auf den Festgehalt ausüben, wurden die Untersuchungen getrennt nach Holzarten und Holzsortimenten ausgeführt. Dieselben gewähren in ihren Resultaten die Ueberzeugung, daß innerhalb der einzelnen Sortimente nur eine Trennung von Laub- und Nadelholz ohne Scheidung nach Holzarten zweckmäßig ist. „Die Wirthschaft verlangt einfache und möglichst wenige Reduktionsfaktoren, wenn sie sich nicht in Kleinigkeiten verwirren und darüber die Hauptsache vernachlässigen soll." Das Nadelholz besitzt im Allgemeinen einen höheren Derbgehalt bei gleichen Sortimenten als das Laubholz. So stellt sich der Festgehalt beim

	Laubholz	Nadelholz
für schwache Nutzscheite	74	77
„ schwache Nutzknüppel	62	71
„ starke Nutzknüppel	69	76
„ schwache und gerade Brennholzscheite	72	72

	Laubholz	Nadelholz
für starke und gerade Brennholzscheite	76	75
„ schwache und knorrige „	65	68
„ starke „ „ „	67	71
„ schwache und gerade Brennholzknüppel	63	67
„ „ „ krumme „	57	64

Einen größeren Einfluß als die Holzart übt die Beschaffenheit des Holzes auf den Festgehalt der einzelnen Sortimente und zwar äußert sich dieser bezüglich der Stärke und Form der zu einem Raummeter gehörigen Holzstücke. Je stärker die Holzstücke, desto größer der Festgehalt, je geringer die Anzahl der in den Raummeter eingelegten Holzstücke, desto größer der Festgehalt und zwar ist der Einfluß der Stückzahl beim Scheitholz viel größer als beim Knüppelholz. So z. B. hat glattes und starkes Brennscheitholz bei durchschnittlich 29 Scheiter pro Raummeter 75, während starkes und gerades Knüppelholz bei 60, also doppelt so viel Knüppeln 72°/o Festgehalt besitzt. Daher kommt es auch, daß starkes glattes Knüppelholz denselben, wenn nicht einen größeren Festgehalt wie schwaches glattes Scheitholz besitzt.

Die Form der Holzstücke äußert ihren Einfluß darin, daß krumme und knorrige Holzstücke sich weniger dicht einlegen lassen und in Folge hievon gleichfalls einen geringeren Festgehalt besitzen.

Seite 349 geben wir in gedrängtem Auszuge die wichtigsten Resultate der Festgehaltsuntersuchungen von Baur und verweisen dabei bezüglich der Sortimentsbildung auf den ersten Band dieser Zeitschrift.

Wie der Verfasser ausdrücklich bemerkt, sind die in dieser Tabelle dargestellten Reduktionsfaktoren für die Zwecke der Praxis noch von 5 zu 5 oder 10 zu 10°/o des Raumgehaltes zusammenzuziehen und weist darauf hin, daß die Entscheidung der Frage, ob man allgemeine Reduktionsfaktoren für sämmtliche Waldungen eines Landes oder Lokalzahlen für besondere Waldgebiete aufstellen soll, durch die Würdigung verschiedener Momemte sich ergebe, zu welchen er die Standortsgüte, die Begründungs- und spätere Erziehungsweise der Bestände, die Betriebsart und die Größe des Nutzholzprocentes rechnet.

Nach dem Arbeitsplane waren mit den Festgehaltsuntersuchungen Gewichtsbestimmungen der Hölzer verbunden. Da letztere sich zusammen auf 2846 Raummeter und 9362 Normalwellen ausdehnten, so erblicken wir in den gewonnenen Resultaten recht gute Durchschnittswerthe für die absoluten und spezifischen Grüngewichte der verschiedenen Hölzer.

Sortimente	Anzahl der untersuchten Raummeter	Durchschnittl. Scheiter- oder Knüppelzahl	Procente des Raumgehaltes: xylometrisch	stereometrisch	durchschnittlich	Die xylometr. Methode ergab mehr	weniger
						Procenteinheiten	
I. Nutzschichtholz:							
1. Nutzscheite a. schwache	103	35	77	75	75	2	—
b. starke	335	26	80	80	80	0	0
2. Nutzknüppel a. schwache	24	105	70	63	66	7	—
b. starke	39	57	75	69	72	6	—
II. Brennholz:							
1. Brennholzscheite a. glatt u. gerade							
α) schwach	3812	45	73	72	72	1	—
β) stark	1695	29	75	75	75	0	0
b knorrig u. krumm							
α) schwach	614	43	66	66	66	0	0
β) stark	302	28	68	70	69	—	2
2. Brennholzknüppel a. glatt u. gerade							
α) schwach	530	110	66	66	66	0	0
β) stark	695	60	75	71	72	4	—
b. knorrig u. krumm							
α) schwach	89	98	60	59	60	1	—
β) stark	204	54	65	63	64	2	—
3. Brennreisig a. in Raummetern							
α) Reisknüppel a) Stammreisig	242	—	56	53	55	3	—
b) Astreisig	82	—	47	48	47	—	1
β) Langreisig a) Stammreisig	35	—	48	—	48	—	—
b) Astreisig	320	—	16	—	16	—	—
γ) Abfallreisig a) Stammreisig	38	—	39	—	39	—	—
b) Astreisig	456	—	13	—	13	—	—
b. in Wellenhunderten							
α) Reisknüppel a) Stammreisig	811	Wellen	3,53	—	3,53	—	—
b) Astreisig	3322	„	2,21	—	2,21	—	—
β) Langreisig a) Stammreisig	797	„	2,73	—	2,73	—	—
b) Astreisig	4457	„	1,88	—	1,88	—	—
γ) Abfallreisig a) Stammreisig	416	„	3,01	—	3,01	—	—
b) Astreisig	890	„	1,83	—	1,83	—	—
4. Stockholz a. stark mit wenig Wurzelholz	332	Raummeter	47	—	47	—	—
b. schwach mit viel Wurzelholz	167	„	46	—	46	—	—

Für die wichtigsten Sortimente theilen wir die spezifischen Grüngewichte mit, wobei die einzelnen Holzarten innerhalb jener nach zunehmenden Reihen geordnet sind.

Starkes Scheitholz		Schwaches Scheitholz		Knüppelholz	
Fichte	0,709	Weymouthskiefer	0,779	Erle	0,860
Weymouthskiefer	0,735	Fichte	0,780	Fichte	0,860
Gem. Kiefer	0,772	Aspe	0,826	Aspe	0,901
Aspe	0,772	Lärche	0,852	Linde	0,904
Weißtanne	0,799	Weißtanne	0,865	Kiefer	0,905
Eiche	0,909	Kiefer	0,879	Weißtanne	0,921
Erle	0,920	Erle	0,900	Lärche	0,944
Ahorn	0,969	Maßholder	0,935	Weymouthskiefer	0,963
Birke	0,976	Eiche	0,976	Eiche	0,996
Buche	1,026	Ahorn	0,992	Birke	1,030
		Birke	0,993	Hainbuche	1,080
		Linde	0,995	Buche	1,088
		Hainbuche	1,049		
		Buche	1,062		

Der zweite Theil der Baur'schen Arbeit umfaßt die Resultate der Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht der Rinde. Wenn auch die Festgehaltsbestimmungen auf stereometrischem Wege erfolgen können, so ist doch für genauere Untersuchungen die xylometrische Methode vorzuziehen, da ein beim Abgreifen der Durchmesser begangener Fehler bezüglich der Rinde auf den verhältnißmäßig schmalen Rindenring fällt, während hingegen ein gleicher Messungsfehler beim Holze sich auf die ganze Holzmasse vertheilt. Aus diesem Grunde hat auch der Verein der Versuchsanstalten bei seinen Rindenuntersuchungen sich der xylometrischen Methode bedient. Leider aber konnten die Untersuchungen nicht nach allen durch den Arbeitsplan vorgesehenen Richtungen ausgedehnt werden, weßhalb der Verfasser in das Bereich seiner Arbeiten auch die Ergebnisse älterer, von einzelnen Staaten aus eigener Veranlassung durchgeführten Versuche zog. Dieselben sind aber in den einzelnen Resultaten so harmonisch, daß die theilweise gemeinsame Verarbeitung derselben auch ohne alle Bedenken erschien.

Indem wir bezüglich der Resultate auf die Schrift selbst verweisen, bemerken wir, daß derselben am Schlusse noch die Resultate früherer

Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde, wie solche durch die Staatsforstverwaltungen in Bayern, *) Baden und Braunschweig veranlaßt wurden, und einer Reihe vom Verfasser selbst ausgeführter Gewichtsuntersuchungen verschiedener Holzarten im grünen und lufttrocknen Zustande beigefügt sind.

Wir schließen unsere Mittheilungen über die seitherige Thätigkeit der deutschen forstlichen Versuchsanstalten.

In allen der näher besprochenen Arbeiten finden wir eine Fülle von Belehrung und Anregung. Sind auch die Früchte nur zum Theil gezeitigt, so wissen wir, daß die Ursache in der Eigenthümlichkeit unseres Forschungsgebietes liegt, fort und fort treten neue Gesichtspunkte entgegen und zeigen uns allenthalben, daß wir hier nicht am Ende, sondern am Anfange der Forschung stehen.

Möge der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten zum Nutzen von Wissenschaft und Wirthschaft auf der betretenen Bahn weiter schreiten!

---

*) Ausführliches hierüber vid. Band I. pag. 47 ff.

Versuche über die Kiefernnadelschütte

von

Professor Dr. R. Hartig.

(Mitgetheilt vom Herausgeber.)

Angesichts der immer weiter schreitenden Ausbreitung der Kiefernschütte in ausgedehnten Staatswaldgebieten Bayerns, in welchen die Kiefer die standortsgemäße Holzart bildet, wurde der Vorstand der botanischen Abtheilung der k. Versuchsanstalt zu München, Professor Dr. R. Hartig, vom k. Staatsministerium der Finanzen im Frühjahre 1883 ermächtigt, systematische Untersuchungen über die Schüttekrankheit der Kiefer in den Staatswaldungen Bayerns einzuleiten und zu diesem Behufe im Zusammenwirken mit den äußeren Forstbehörden geeignete Vorkehrungen an Ort und Stelle zu treffen. Mit der Einleitung der bezüglichen Versuche wurde von Professor Hartig alsbald begonnen.

Die im Jahre 1852 durch Göppert in Breslau aufgestellte Behauptung, daß die Ursache der Kiefernschütte in der Wirksamkeit eines parasitischen Pilzes, des Hysterium Pinastri, zu suchen sei, ist bekanntlich seit einigen Jahren durch mehrere Forscher, wie Tursky und Prantl — und auch durch Rob. Hartig bestätigt worden. Letzterer Forscher hat indeß schon in seinem Lehrbuche: „Die Baumkrankheiten" hervorgehoben, daß es außer der Pilzschütte noch andere Krankheitserscheinungen der Kiefer gebe, die gewöhnlich mit demselben Namen belegt, aber entweder durch Vertrocknen oder durch Frost hervorgerufen werden.

Nachdem nun Professor Hartig sich überzeugt hat, daß in den weitaus vorwiegenden Fällen die parasitäre Schütte in Bayern auftritt, sind im Jahre 1883 zunächst in 4 Aerarialrevieren Versuche dieser Richtung in kleinerem Maßstabe ausgeführt worden.

Diese Versuche haben neben anderen interessanten Resultaten ergeben, daß die Infektion der Kiefernpflanzen vorzugsweise durch die west-

lichen Winde erfolgt, und daß insbesondere der dicht über den Boden hinziehende Luftzug die Sporen mit sich führt. Durch Aufrichtung eines Brettes konnten nämlich die dahinter stehenden Pflanzen völlig gesund erhalten werden, während die gegen den Regenwind, bezw. gegen pilzkranke Kiefern der vorjährigen Saatbeete nicht geschützten Pflanzen sämmtlich erkrankten.

Auf diese im Jahre 1883 ausgeführten Versuche gestützt, hat nun Professor R. Hartig umfangreichere, in 3 Kategorien eingetheilte Versuche zur Ausführung empfohlen.

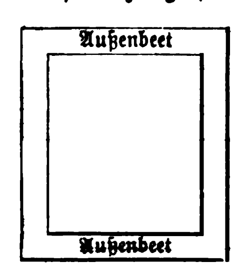
Der Herausgeber glaubt diese Versuche den Lesern mittheilen zu sollen, nachdem Professor Hartig zu dieser Bekanntgabe auf Ersuchen die Zustimmung ertheilt hat.

Es bedarf wohl der weiteren Ausführung nicht, daß Professor Dr. Hartig sich vorerst nicht in der Lage sieht, zu verbürgen, daß die Annahme, von welcher bei den anzustellenden Versuchen ausgegangen wird, durch das Ergebniß der letzteren ihre Bestätigung finden wird.

Im Uebrigen möge hier noch die Bemerkung angefügt werden, daß Professor Hartig nicht ermangeln wird, über den Verlauf der Versuche und über das Gesammtergebniß derselben in geeigneten wissenschaftlichen Organen eingehend zu berichten. —

A. Versuche, welche die Erziehung gesunden Kultur-Materiales bezwecken.

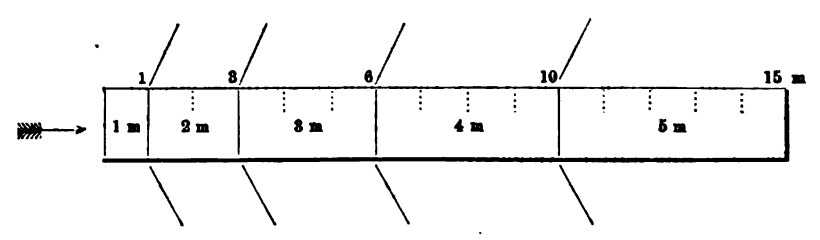
Versuch 1. Auf Culturflächen, welche in den letzten Jahren die Schüttekrankheit gezeigt haben, sind Saatbeete von mindestens 10 qm Größe anzulegen, welche gegen das Anfliegen der Sporen ringsherum durch eine dichte Schutzwehr zu sichern sind. Diese Schutzwehr muß 1 m hoch und kann entweder von Brettern (möglichst alten, dem Diebstahl nicht ausgesetzten) oder von Sackleinwand oder von aufeinander geschichteten Rasenplaggen, oder von pallisadenartig dicht neben einander eingetriebenen Pfählen, deren Fugen durch Moos und dgl. dicht verstopft sind, angefertigt werden.



Daß innerhalb der Umfriedigung keine kranken Kiefernpflanzen oder Kiefernnadeln sich befinden dürfen, bedarf kaum der Erwähnung.

Um den Erfolg dieser Maßregel besser beurtheilen zu können, ist auf den vier Seiten des Versuchsbeetes dicht an die Schutzwehr angrenzend ein $^1/_2$ m breites Kiefernsaatbeet anzulegen.

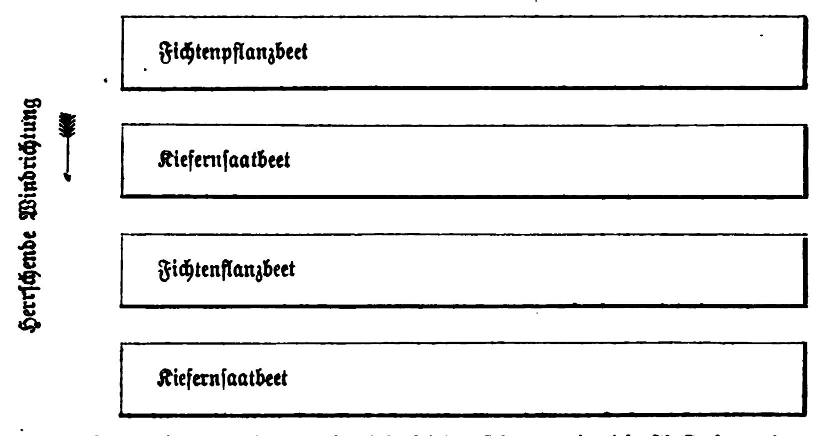
Versuch 2. Auf denselben Culturflächen sind ferner Saatbeete von 1 m Breite und 15 m Länge in der Richtung parallel der herrschenden Windrichtung anzulegen. Auf jenem Beete sind, wie in der Zeichnung



angedeutet ist, Schutzwände von 1 m Höhe auf 1, 3, 6 und 10 m Entfernung vom Westende des Beetes aus zu errichten. Um den Seitenwind besser abzuhalten, sind die Schutzwände beiderseits über das Beet um 1 m und zwar in schräger Richtung zu erweitern. Alle kranken Pflanzen resp. todten Nadeln sind auf 5 m Entfernung zu beiden Seiten des Beetes sorgfältig zu entfernen.

Der Versuch bezweckt die Entfernung festzustellen, bis auf welche die 1 m hohe Schutzwand noch von Wirkung ist.

Versuch 3. Befinden sich im Reviere ältere Fichtenpflanzungen, so ist der Versuch zu machen, ob die Fichten als natürliche Schutzschirme für dahinter liegende Kiefernsaatbeete benützt werden können. Stehen die Fichten sehr dicht, so genügen schon 3 oder 4 Reihen derselben zur Herstellung der coulissenartigen Schutzränder.



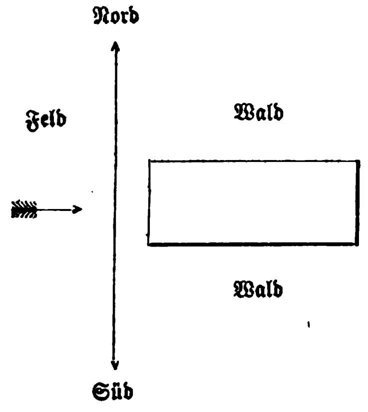
Sollte sich ergeben, daß diese Fichtenschutzwände die Ansteckung der zwischen ihnen angesäten Kiefern ganz verhindern oder doch vermindern,

so würden die noch auf 1 m Höhe zu ziehenden Fichtenhecken auch für die Folge zu belassen und die dazwischen liegenden Beete als ständige Kiefernsaatbeete zu benützen sein.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß nach Auspflanzung der Fichten aus den für die Kiefernsaatbeete bestimmten Beeten der Boden durch sehr kräftige Düngung mit Waldhumus oder Rotterde oder Rasenasche zu verbessern ist. Alle etwa auf den Pflanzbeeten in nächster Nähe stehenden kranken Kiefernpflanzen sind zu entfernen.

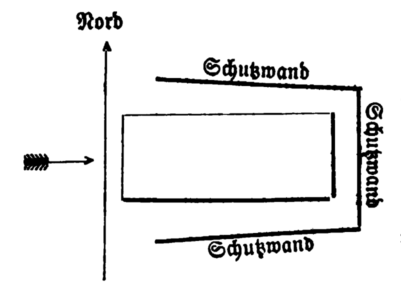
Versuch 4. Auf unbearbeitetem und nur von etwaigem Graswuchs durch oberflächliches Abplaggen zu befreienden Boden wird eine Fläche von 10 qm durch eine Schutzwand nach allen Seiten umgeben, und dann nach vorherigem oberflächlichen Auskratzen des Bodens eine Kiefernsaat zur Erziehung von Ballenpflanzen ausgeführt.

Versuch 5. Befindet sich auf der Westseite des Revieres eine größere Feldflur, so daß der Westwind, welcher den Waldrand trifft, wenigstens über 1/4 Stunde Wegstrecke keine Gelegenheit hat, mit Kiefern in Berührung zu kommen, so ist dicht am Waldrande ein Saatbeet von 1 m Breite und 3 m Länge, parallel mit der Windrichtung allseitig unbeschützt anzulegen.



Es ist nothwendig, daß ältere Kiefern soweit von dem Versuchsbeete entfernt sind, daß keine Nadeln von ihnen auf die Beete geworfen werden können.

Schüttekranke Culturflächen dürfen dagegen auf der Ostseite des Beetes liegen.



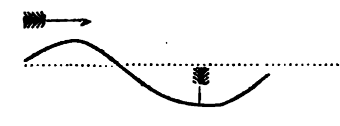
Versuch 6. In nächster Nähe des Versuchsbeetes 5 ist ein ähnliches Beet anzulegen, jedoch muß dasselbe von Osten, Norden und Süden durch Schutzschirme gegen den aus dem Walde kommenden Luftzug geschützt werden.

Versuch 7. Ein Kiefernpflanzbeet mit völlig gesunden 1jährigen Pflanzen anzulegen und wie Versuch Nr. 1 zu behandeln.

Versuch 8. Deßgleichen wie Versuch Nr. 2 zu behandeln.
Versuch 9. „ „ „ „ 3 „ „
Versuch 10. „ „ „ „ 5 „ „
Versuch 11. „ „ „ „ 6 „ „

B. Versuche, welche die Erforschung der Maßregeln bezwecken, die uns für die Folge in den Stand setzen, neue Schlagflächen gegen die Schüttekrankheit zu schützen.

Versuch 12. Frische Schlagflächen, welche in diesem Frühjahr zum ersten Male in Kultur zu bringen sind, werden in der Richtung von Norden nach Süden, d. h. rechtwinklig auf die herrschende Windrichtung mit dem Pfluge so bearbeitet, daß die entstehenden Furchen einen möglichst großen Aufwurf auf der Westseite erhalten, welcher den in der Furche durch Saat entstandenen Pflanzen Schutz gegen den Westwind gewährt. Je höher der Schutzwall auf der Westseite ist, um so besser, und bleibt die Wahl des Pfluges dem Ausführenden überlassen. Sollte durch Herstellung der Furchen mittelst der Hacke ein größerer Schutzwall auf der Westseite zu erzielen sein, so würde diese Bearbeitungsart den Vorzug verdienen.



Versuch 13. Derselbe Versuch ist auszuführen mit der Modification, daß die Furchen von Westen nach Osten laufen, in welchem Falle zwar die Pflanzen gegen die Mittagssonne mehr, aber gegen die Infektion weniger geschützt sind.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Anwendung des Untergrundpfluges oder Schwingpfluges, wo dieselbe ohne allzu große Schwierigkeiten ausführbar ist, sehr erwünscht wäre.

Versuch 14. Einjährige Kiefernpflanzung in Pflugfurchen auf derselben Cultur wie Versuch Nr. 12.

Versuch 15 = Versuch Nr. 13 mit einjährigen Kiefern.

Versuch 16. In einem älteren haubaren Bestande ist an einer Stelle, welche von den nächsten Kulturflächen, zumal wenn solche westlich vorliegen, wenigstens 1000 Schritte entfernt ist, ein Lochhieb von 1 Tag-

werk Größe zu führen. Die Schlagfläche ist mit Kiefernsamen breitwürfig und nicht zu dicht anzusäen.

Versuch 17. Derselbe Versuch, wie Nr. 16, aber mit einer Größe der Schlagfläche von 1/8 Tagwerk. Von diesen Lochhieben aus muß dann in den Folgejahren die natürliche Verjüngung centrifugal fortgeführt werden, indem zunächst Lichtung und bald darauf völlige Freistellung der Ränder eintritt.

Versuch 18. Es ist auch der Versuch zu machen, neu in Angriff zu nehmende Bestände von der Ostseite aus gegen Westen hin unter Belassung von Schirmbestand allmälig natürlich zu verjüngen.

Versuch 19. Bestände, welche erst in 10 Jahren zum Anhiebe kommen, sind sobald als möglich auf der Westseite und eventuell auch auf anderen Seiten, wenn dort in 10 Jahren junge Kulturen vorliegen werden, mit einem Waldmantel von etwa 4 m Breite zu versehen. Wo der Boden frischer ist, können Fichten, Douglastannen auch Lawson-Cypressen, auf trockeneren Böden vorzugsweise Douglastannen hiezu benützt werden. Die Pflanzen sind in 1 m Verband im Schutze des zu belassenden alten Bestandes zu pflanzen. Es sind ferner — rechtwinklig auf die herrschende Windrichtung — in Entfernungen von je 200 Schritt Streifen von je 3 Reihen Fichten oder Douglastannen coulissenartig durch den ganzen Bestand zu pflanzen, und ist nur nach Bedarf über diesen Streifen der alte Bestand etwas zu lichten.

Beim späteren Abtriebe des Bestandes steht zu hoffen, daß die alsdann 10jährigen Coulissen die Zufuhr der Infektionspilze durch den Westwind wesentlich behindern.

Wo diese Versuche ausgeführt werden, ist sofort Vorsorge für Erziehung genügenden Culturmaterials an Douglastannen, Fichten und Lawson-Cypressen zu treffen.

C. Versuche der Aufforstung älterer durch die Schütte ruinirter Culturen.

Versuch 20. Die durch Schütte befallenen Schlagflächen werden zur Zeit meistens immer wieder durch Kiefernsaat oder -Pflanzung auszubessern versucht, allerdings mit der fast sicheren Voraussicht, daß auch diese Nachbesserungen völlig vergeblich sind.

Es dürfte in Erwägung zu ziehen sein, ob diesen völlig vergeblichen Nachbesserungen nicht solange Einhalt zu thun wäre, bis es viel-

leicht wieder gelungen sein wird, durch die sub A aufgeführten Versuche zur Erziehung gesunden, mehrjährigen Culturmaterials, insbesondere älterer Ballenpflanzen zu gelangen. Inzwischen dürften die disponibeln Culturmittel vorzugsweise zur Erziehung von Pflanzen Verwendung finden, welche zur Ausbesserung jener Schläge dienen können, ohne der Schüttegefahr zu unterliegen.

Abgesehen von der Fichte, die nur auf frischen Böden Verwendung finden kann, kommt Pinus Strobus und Abies Douglasii, in zweiter Linie auch Cupressus Lawsoniana in Frage. Der höhere Samenpreis kommt dann weniger in Frage, wenn nur Pflanzung kräftiger mehrjähriger Pflanzen stattfindet. Im Allgemeinen wird man mit Douglastannen und Cypressen zunächst die Schlagflächen mit besseren Böden auszubessern haben, versuchsweise kleinere Pflanzenmengen aber auch auf die schlechteren Böden bringen, um zu erproben, wie viel man diesen Holzarten bieten darf.

Daß die Weymouthskiefer, deren Holz im höheren Alter dem Fichtenholze an Werth völlig gleichkommt, auch auf den schlechtesten Sandböden noch leidliches Gedeihen zeigt, daß dieselbe ferner durch Hysterium Pinastri nicht zu leiden hat, ist hinlänglich bekannt.

Es ist nothwendig, daß die Ansteller der Versuche sich ein Büchelchen in Taschenformat anlegen, in welchem für jeden Versuch zwei Seiten zur Eintragung der Beobachtungsergebnisse zu bestimmen sind.

Die Versuchsflächen sind monatlich einmal zu revidiren. Die Beobachtungsergebnisse sind auch in ein Duplicat einzutragen, welches auf Wunsch an die botanische Abtheilung der Versuchsstation zu München einzusenden ist.



Literatur-Nachweis

bezüglich der

in den gelesensten forstlichen Zeitschriften behandelten

Gegenstände des forstlichen Versuchswesens

für die Zeit von 1872 bis Anfang 1884.

(Bearbeitet von Alexander Bamberg.)

Gebrauchte Abkürzungen:

A. F. J. Z. = Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.
Suppl. A. F. J. Z. = Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung.
C. Bl. ges. F. = Centralblatt (österreichisches) für das gesammte Forstwesen.
F. C. Bl. = Forstwissenschaftliches Centralblatt (von Dr. von Baur).
F. Bl. = Forstliche Blätter (von Dr. Borggreve).
Th. f. J. = Tharander forstliches Jahrbuch.
Z. f. F. J. = Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (von Dr. Danckelmann).
V. d. f. V. A. = Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten.

Anbauversuche mit ausländischen Holzarten.

I. Abhandlungen, Aufsätze und Originalartikel.

A. F. J. Z. 1879, S. 413. G. E. Siemoni, Die Eukalyptus-Kultur in Italien.

" 1881, S. 297. Dr. Bonhausen, Anzucht der italienischen Pappel aus Samen, Einwirkung des Frostes im Winter 1879/80 auf die Bäume, und Einbürgerung fremder Holzarten in die deutschen Wälder.

" 1882, S. 217. Dr. R. Hartig, Bemerkungen zu der statistischen Erhebung über das Vorkommen fremdländischer Waldbäume in Deutschland.

" 1882, S. 260. Brill, Zum forstl. Verhalten der Weymouthskiefer auf dem Verwitterungsboden des Buntsandsteins im hessischen Odenwalde.

C. Bl. ges. F. 1879, S. 193. Aichholzer, Einiges über die Pinie — Pinus pinea L — und deren Anbau.

" 1880, S. 9. Marc, Ueber die Bewaldung nackter Anhöhen oder sandiger Flächen mit dem Götterbaume.

" 1880, S. 208. Alers, Das Verhalten einiger exotischen Nadelhölzer im Winter 1879—1880.

" 1882, S. 497. Nördlinger, Die Anpflanzung von Fremdhölzern und die neuesten Acclimatisationsbestrebungen.

F. Bl. 1873, S. 232. A. Schier, Die Weymouthskiefer und ihr forstlicher Werth.

" 1880, S. 265. Borggreve, Die neuesten forstlichen Akklimatisationsbestrebungen und der letzte Winterfrost.

" 1881, S. 21. v. Bultejus, Erziehungsresultate ausländischer Nadelhölzer in den Forstkämpen der Oberförsterei Walkenried.

Z. f. F. J. 1880, Bd. 12, S. 539. von Rath, Das Verhalten der Koniferen meiner Sammlung nach dem bösen Winter 1879/80.

" 1881, Bd. 13, S. 7. Booth, Einige allgemeine Betrachtungen über die Wirkungen des Winters 1879/80 auf einheimische und ausländische Holzarten.

" 1881, Bd. 13, S. 156. Bando, Der japanische Lackbaum, Rhus vernicifera DC., jap. Uruschi-no-ki.

" 1881, Bd. 13, S. 340. v. St. Paul, Vergleichung der Temperatur-Verhältnisse von Europa und Nordamerika, mit Bezug auf forstmäßigen Anbau der Douglasfichte und der Catalpa speciosa.

" 1881, Bd. 13, S. 253. Dr. Kienitz, Einfluß niederer Wärmegrade auf die Holzgewächse.

" 1881, Bd. 13, S. 473. v. Bernuth, Ueber ausländische Holzgewächse. (Mittheilung über das Gedeihen im Forstgarten der Kgl. Oberförsterei Jägerhof bei Wolgast zc.)

" 1882, B. 14, S. 81, 145. Weise, Das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland. (Nach amtlichen Erhebungen.)

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1877, S. 111. Pinus Lambertiana Dougl., Die Riesenkiefer.

A. F. J. Z. 1880, S. 401. Eucalyptus amygdalina.
„ 1881, S. 201. V. Perona, Wiederbewaldung. Eukalyptuskultur.
„ 1882, S. 174. Th. Nördlinger, Ueber das Vorkommen ausländischer Holzarten in Württemberg.
„ 1883, S. 430. Dr. Lorey, Die Erziehung von Pflänzlingen der Douglasfichte.
Suppl. A. F. J. Z., Bd. 9, 129. Protokoll über die Verhandlungen der 3. Versammlung hessischer Forstwirthe. (Mittheilung über Wellingtonia gigantea, Seite 140.)
C. Bl. ges. F. 1875, S. 42. Ueber die schwarze Wallnuß (Juglans nigra).
„ 1875, S. 203. Versuche mit Pinus pinaster in Ungarn.
„ 1875, S. 254. Die Acclimatisation fremder Holzarten.
„ 1875, S. 256. Die Weymouthskiefer.
„ 1875, S. 483. Pitasch, Pinus Pinaster.
„ 1875, S. 532. Oth, Die Seekiefer (Pinus maritima).
„ 1875, S. 533. Die Anpflanzung des Blaugummibaumes.
„ 1875, S. 41. F. Großbauer, Weymouthskiefer und Borkenkäfer.
„ 1876, S. 329. Janusek, Anbau des Götterbaumes (Ailanthus glandulosa).
„ 1876, S. 474. Fekete, Die Wirkungen des heurigen Frostes auf die Holzgewächse im botanischen Garten der Forstakademie zu Schemnitz.
„ 1877, S. 260. Dendrologische Notiz.
„ 1877, S. 365. Dr. M. Willkomm, Ein neuer Nadelholzbaum Europas.
„ 1877, S. 96. Ueber die Himalaya-Ceder (Cedrus Deodora) und über Anbauversuche mit derselben.
„ 1877, S. 214. Anbau des Götterbaumes (Ailanthus gland.).
„ 1877, S. 536. C. Biscup, Anbau des Götterbaumes.
„ 1877, S. 536. Zur Bewaldung unserer Küstenländer.
„ 1878, S. 561. Eine ungewöhnlich große Weymouthskiefer.
„ 1878, S. 90. Wellingtonia gigantea Lindl.
„ 1878, S. 91. Anpflanzung des Götterbaumes (Ailanthus glandulosa).
„ 1878, S. 154. Ausdauer von Wellingtonia gigantea (Lindl.) im Freien.

C. Bl. gef. F. 1878, S. 370. Einführung fremder Holzarten. Anbauversuche mit Eucalyptus globulus, Fieberheilbaum oder Blaugummibaum, im österreichischen Küstenlande und Dalmatien.
" 1878, S. 438. Verhalten des neuholländischen Gummibaumes gegen Kälte.
" 1878, S. 442. Karbasch, Einführung exotisch. Nadelhölzer.
" 1878, S. 505. Neuer Zaunstrauch.
" 1879, S. 466. Die Coniferen in Parkanlagen.
" 1880, S. 31. Eucalyptus-Pflanzungen in Algier.
" 1880, S. 67. Eucalyptus-Anbau in Italien.
" 1880, S. 126. H. v. Guttenberg, Die Anpflanzung von Eucalyptusarten in den südösterreichischen Provinzen.
" 1880, S. 126. Pinus fremontiana, Endl.
" 1880, S. 175. Die Douglas-Fichte (Abies Douglasii Lindl.)
" 1880, S. 384. Die Platane.
" 1880, S. 488. Die Seekiefer (Pinus maritima Lam.)
" 1880, S. 526. Henschel, Abies Nordmanniana.
" 1881, S. 27. Der Eucalyptus.
" 1881, S. 130. Zur Acclimatisation der Douglasfichte.
" 1881, S. 172. Weißesche (Fraxinus americana L.).
" 1881, S. 429. Die exotischen Hölzer in der Forstwirthschaft.
" 1881, S. 464. Zur Cultur des Eucalyptus in Italien.
" 1881, S. 468. Cultur ausländischer Holzarten.
" 1881, S. 221. Der japanesische Lackbaum (Rhus vernicifera D.C.)
" 1881, S. 230. Durchwinterung exotischer Nadelhölzer.
" 1881, S. 233. Anbauversuche mit ausländischen Holzarten.
" 1882, S. 127. Culturversuche mit dem japanesischen Lackbaum (Rhus vernicifera D.C.).
" 1882, S. 271. Anzucht ausländischer Holzarten.
" 1882, S. 439. Anbauversuche mit fremden Holzarten in Preußen.
" 1883, S. 661. Eine französische Stimme über forstliche Acclimatisationsbestrebungen.
F. C. Bl. 1877, S. 127. Ueber den Anbau der Douglastanne.
F. Bl. 1880, S. 291. Die Frostwirkungen des Winters 1879/80 in den Gärten der Forstakademie Münden.

F. Bl. 1880, S. 293. Die Frostwirkungen des Winters 1879/80 in dem Pinetum des Schlosses zu Heidelberg.
" 1881, S. 32. Erfahrungen über das Gedeihen der Douglas-Tanne in Deutschland.
" 1881, S. 68. Zabel, Die spätblühende amerik. Traubenkirsche.
" 1881, S. 69. Der Kalifornische Ahorn.
" 1881, S. 101. Die letztjährige Samenernte einiger zur Einführung empfohlener amerikanischer Holzarten, insbesondere der Douglastanne.
" 1881, S. 129. In Sachen der Douglas-Tanne.
" 1881, S. 365. Borggreve, Zur Berichtigung betreffs des Verhaltens einiger seit 12 Jahren in den Gärten der Academie Münden gezogener Fremdhölzer.

Z. f. F. J. 1880, 12. Bd., S. 288. Danckelmann, Die IX. Versammlung des Pommerschen Forstvereins auf Rügen vom 24.—26. Juni 1879.
" 1880, 12. Bd., S. 669. Weise, Bericht über die Verhandlungen des Märkischen F.-V. zu Driesen im Juli 1880. (Auf S. 670 Notiz über Abies Dougl.)
" 1880, 12. Bd., S. 686. Booth contra Borggreve: Die neuesten Acclimatisationsbestrebungen und der letzte Winterfrost.
" 1881, 13. Bd., S. 507. IX. Versammlung des Märk. F.-V. zu Angermünde im Juni 1881 (Abies Dougl.).
" 1881, 13. Bd., S. 63. Ohrt, Eine 60′ hohe Douglasfichte in Norddeutschland.
" 1881, 13. Bd., S. 118. Danckelmann, Fraxinus americana.
" 1881, 13. Bd., S. 471. Offermann, Zum Anbau ausländischer Holzarten.
" 1882, 14. Bd., S. 432. Danckelmann, Verwerthung und Verwendung von Weymouthskiefern.
" 1882, 14. Bd., S. 526. v. Alten, Weymouthskiefernholz.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1872, S. 334. C. Geyer, Anbau und Pflege derjenigen fremdländischen Laub- und Nadelhölzer, welche den norddeutschen Winter erfahrungsgemäß im Freien aushalten,

A. F. J. Z. 1878, S. 131. John Booth, Die Douglasfichte und einige andere Nadelhölzer, namentlich aus dem nordwestlichen Amerika, in Bezug auf ihren forstlichen Anbau in Deutschland.

„ 1882, S. 129. W. Hochstetter, Die Koniferen oder Nadelhölzer, welche in Europa winterhart sind.

„ 1883, S. 414. J. Booth, Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland. (Ref.: Forstassistent Nördlinger.)

C. Bl. ges. F. 1878, S. 191. J. Booth, Die Douglasfichte und einige andere Nadelhölzer rc.

„ 1878, S. 428. Der Fieberheilbaum oder Blaugummibaum (Eucalyptus globulus).

„ 1882, S. 10. Hochstetter, Die Coniferen, welche in Mitteleuropa winterhart sind.

„ 1882, S. 11. John Booth, Feststellung der Anbauwürdigkeit ausländischer Holzarten.

„ 1883, S. 28. Derselbe, Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland.

F. C. Bl. 1878, S. 40. John Booth, Die Douglas-Fichte und einige andere Nadelhölzer.

„ 1882, S. 260. W. Hochstetter, Die Coniferen oder Nadelhölzer, welche bei uns winterhart sind. (Ref. K. Prantl.)

„ 1883, S. 61. John Booth, Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland. (Ref. F. Baur.)

F. Bl. 1876, S. 215. Dr. Wilh. v. Hamm, Der Fieberheilbaum oder Blaugummibaum (Eucalyptus globulus). (Ref. Grunert.)

„ 1878, S. 88. John Booth, Die Douglas-Fichte und einige andere Nadelhölzer. (Ref. Borggreve.)

„ 1882, S. 208. Weise, Das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland. (Ref. A. Fischer.)

Z. f. F. J. 1873, Bd. 5, S. 99. C. Geyer, Anbau und Pflege derjenigen fremdländischen Laub- und Nadelhölzer, welche die norddeutschen Winter erfahrungsgemäß im Freien aushalten. (Ref. R. Hartig.)

Z. f. F. J. 1878, Bd. 9, S. 589. John Booth, Die Douglasfichte und einige andere Nadelhölzer. (Ref. R. Hartig.)
„ 1882, B. 14. S. 135. Hochstetter, Die Coniferen oder Nadelhölzer, welche in Mitteleuropa winterhart sind. (Ref. Booth.)

Forstbotanische und forstchemische Untersuchungen.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 5. Dr. Jul. Wiesner, Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse.
„ 1872, S. 67. 102. 142 ꝛc. W. Köppen, Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wachsthumsgeschwindigkeit der Keimtheile von den Wärmeverhältnissen mit bes. Berücksichtigung der Bedeutung von Temperaturschwankung u. Wärmemenge.
„ 1872, S. 73. H. Hoffmann, Ueber Holzschwamm und Holzverderbniß.
„ 1872, S. 184. Dr. Th. Hartig, Ueber den Lärchenkrebs.
„ 1872, S. 294. Derselbe, Ueber das Abwelken gefällter Bäume mit belaubter Krone.
„ 1872, S. 296. Derselbe, Ueber das Abwelken stehender Bäume und dessen Einfluß auf die Beschaffenheit des Holzes.
„ 1872, S. 299. Derselbe, Das Bluten der Bäume.
„ 1873, S. 8. Dr. W. Bonhausen, Untersuchung über den Rindenbrand der Bäume.
„ 1873, S. 367. Rud. Weber, Ein Beitrag zur Lärchenfrage (mit Aschenanalysen).
„ 1874, S. 4. Dr. Th. Hartig, Ueber das Bluten der Bäume aus alten Bohrlöchern.
„ 1875, S. 73. Dr. Bonhausen, Es gibt keine besonderen bodenbessernden Holzarten.
„ 1875, S. 221. Rud. Weber, Ueber den Einfluß des Standortes auf die Zusammensetzung der Aschen von Buchenlaub und Fichtennadeln.
„ 1876, S. 1 und 41. Dr. Th. Hartig, Beiträge zur Physiologie der Holzpflanzen.
„ 1877, S. 1. Dr. E. v. Purkyne, Ueber zwei in Mitteleuropa wachsende Fichtenformen (Picea exc. var. chlorocarpa und erythrocarpa).

A. F. J. Z. 1877, S. 221. Dr. J. Schröder, Untersuchungen über den Stickstoffgehalt des Holzes und der Streumaterialien — als Beitrag zur Lösung der Stickstofffrage des Waldes.

" 1878, S. 1. Dr. Th. Hartig, Ueber Verdunstung.

" 1879, S. 358. Riniker, Eine Krankheit der Pyramidenpappel in der Schweiz.

" 1879, S. 383. Gieseler, Die Wurzelfäule der Kiefer in ihren Ursachen und Folgen.

" 1880, S. 84. Dr. A. Hosäus, Analysen von Kiefernfrüchten gesunder und durch Raupenfraß geschädigter Bäume.

" 1880, S. 346. Dr. H. Hoffmann, Ueber die Frostbeschädigungen des letzten Winters in Mitteleuropa.

" 1881, S. 1. Dr. R. Weber, Vergleichende Untersuchungen über die Ansprüche der Weißtanne und Fichte an die mineralischen Nährstoffe des Bodens.

" 1881, S. 160. Dr. Hoffmann, Zum Frostphänomen des Winters 1879/80.

" 1882, S. 8. 41. K. Frhr. Schilling v. Cannstadt, Mistel, Wald und Misteldrossel.

" 1882, S. 333. Wiese, Die Pyramiden-, (Spitz-, Italienische) Pappel (Pop. dilatata).

" 1882, S. 118. H. Hoffmann, Ein negatives Resultat. (Untersuchungen über die Holzreife, hier zunächst über den Wassergehalt der Holzpflanzen.)

" 1882, S. 328. A. Spamer, Untersuchungen über Holzreife. Ein positives Resultat. (Untersuchungen zum Zwecke, einen Einblick in den Einfluß zu gewinnen, welchen meteorologische Erscheinungen auf die Holzbildung ausüben.)

" 1882, S. 145. Beling, die Lärchenkrankheit am Harze.

" 1883, S. 406. Dr. R. Hartig, Eine neue Art der Frostbeschädigung in Fichten- u. Tannen-Saat- u. Pflanzbeeten.

" 1883, S. 73. Dr. A. Emmerling, Untersuchungen über verschiedene Humusbodenarten und deren Verhalten zu Wasser.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 555. Dr. Senft, Betrachtungen des humushaltigen oder Culturbodens.

" 1875, S. 74. R. Hartig, Die Lichtung der Kiefernwälder durch Krankheiten.

" 1875, S. 629. Derselbe, Mittheilungen über Baumkrankheiten.

C.Bl.ges.F. 1876, S. 462. Rud. Geschwind, Ueber die Hybridation der Eichen.
" 1878, S. 337. H. Hoffmann, Ueber die Blätterverfärbung.
" 1878, S. 612. Derselbe, Ueber anomale Holzbildung.
" 1878, S. 389. Nördlinger, Die Schütte junger Föhren.
" 1878, S. 489. Derselbe, Die Septemberfröste 1877 und der Astwurzelschaden (Astwurzelkrebs) an Bäumen.
" 1879, S. 373. Baudisch, Beschädigungen durch den Hallimasch.
" 1879, S. 453. Ludwig, Massenhafte Vegetation des Kiefernblasenrostes (Aecidium pini Pers. var. acicola) auf Kiefernnadeln.
" 1879, S. 128. Dr. Nördlinger, Wann beginnt Bast, wann Lederschicht der Rinde sich zu lösen?
" 1879, S. 179. Derselbe, Anatomischer Bau unserer Hölzer im hohen Norden.
" 1880, S. 407. Derselbe, Wirkung des Rindendruckes auf die Form der Holzringe.
" 1881, S. 362. Baudisch, Genügt der Schutz der jungen Kiefern gegen Frühfrost, um die Schütte hintanzuhalten?
" 1882, S. 159. Alers, Ueber das Auftreten der Schütte an jungen Kiefern in Folge von Spätfrösten im Frühjahre.
" 1882, S. 204. Nördlinger, Ovale Form des Schaftquerschnittes der Bäume.
" 1882, S. 403. Baudisch, Ein Wort über die Kernschäle.
" 1883, S. 426. v. Thümen, Ueber einige, lebende Blätter bewohnende Pilze unserer Waldbäume.
" 1883, S. 259. Alers, Russische Beobachtungen über die Schütte.
" 1883, S. 317. v. Thümen, Zwei gemeinsame Fichtenschädlinge.
" 1883, S. 319. Wachtl, Tomicus typographus und Agaricus melleus als Verbündete im Kampfe mit der Fichte.
" 1883, S. 424. Guse, In Sachen der Schütte.
F. C. Bl. 1874, S. 289. Dr. Dulk, Untersuchungen der Saatschulpflanzen.
" 1877, S. 97. Dr. R. Hartig, die Rothfäule der Fichte.

F. C. Bl. 1877, S. 267. O. Eßlinger, Ueber die Verwendung von Cellulose zu Möbelverzierungen.
" 1877, S. 433. Dr. K. Prantl, Die Ursache der Kiefernschütte.
" 1879, S. 161. Dr. R. Hartig, Die Buchenkeimlingskrankheit erzeugt durch Phytophtora fagi m.
" 1879, S. 471. Derselbe, Der Fichtenrindenkrebs, erzeugt durch Nectria Cucurbitula Fr. und Graptolitha pactolana Kühlw.
" 1881, S. 144. M. Tursky, Schütte der Kiefern.
" 1882, S. 160. Dr. Ebermayer und Trübswetter, Untersuchungen über die Zahl und Größe der Blätter in Eichen- und Buchenbeständen.

F. Bl. 1872, S. 161. Beling, Ueber Absprünge bei Fichten.
" 1873, S. 71, 198. Dr, Jul. Schröder, Zusammenstellung einiger in Tharand ausgeführten Untersuchungen, betreffend die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Wachsthum der Waldbäume.
" 1873, S. 112. J. Th. Grunert, Eigenthümliche Krankheitserscheinungen an Waldbäumen.
" 1873, S. 329. Middeldorpf, drehwüchsige Kiefern.
" 1874, S. 218. Dr. B. Borggreve, Die forstwissenschaftliche Bedeutung chemischer Baumanalysen.
" 1875, S. 1. Werneburg, Ueber Absprünge der Laubholzbäume.
" 1875, S. 115. Rud. Weber, Entgegnung auf den Dr. Borggreve'schen Aufsatz über die forstwissenschaftliche Bedeutung chemischer Baumanalysen.
" 1875, S. 195. Dr. B. Borggreve, Die sogenannte Lärchenkrankheit und die amtlichen Materialien der Neustädter Versuchsstation.
" 1875, S. 353. Genth, Ueber einige Beziehungen im Pflanzenleben. Ein Beitrag zur Kenntniß der „doppelten Kiefern".
" 1876, S. 6. Rud. Weber, Physiologische Untersuchungen über den Einfluß des Lichtes auf das Pflanzenleben.
" 1876, S. 257. 303. 323. 370. Derselbe, Beiträge zur agronomischen Statik des Waldbaues.
" 1877, S. 10. B. Borggreve, Untersuchungs-Ergebnisse, betreffend die forstliche Bedeutung zweier Coniferen-Rostpilze (Chrysomyxa Abietis Ung. und Peridermium Pini Pers.)

F. Bl. 1877, S. 176. Borggreve, Ein Wort über den Baumkrebs, insbesondere bei Rothbuche und Apfelbaum.
" 1877, S. 361. Dr. Bonhausen, Einfluß des Luftwechsels im Boden auf die Entwickelung der Pflanzen.
" 1878, S. 166. Borggreve, Ueber „unschädlich" sein sollende sogenannte Forstnebennutzungen, insbesondere die Entnahme der blauen Schmiele (Molinia coerulea Much. = Melica coerulea.)
" 1878, S. 321. Dr. Fr. Resa, Untersuchungen über die Periode der Wurzelbildung, insbesondere bei den Holzgewächsen.
" 1879, S. 119. Borggreve, Versuch, betreffend die Wirkung von Entnadelungen und Entknospungen junger, circa 10jähriger Nadelholz-Stämmchen.
" 1880, S. 6. H. Zabel, Ueber die wissenschaftliche Aufgabe eines forstbotanischen Gartens.
" 1880, S. 245. Dr. Borggreve, Ueber die Bedingungen der Blüthenproduktion bei den nur periodisch fruktificirenden Gewächsen, insbesondere den meisten einheimischen Waldbäumen.
" 1881, S. 289. Derselbe, Die Kriterien der Waldbeschädigung durch sauere Dämpfe.
" 1882, S. 71. Dr. W. Daube, Die naturwissenschaftlichen Hypothesen des Herrn Oberförsters Emeis.
" 1882, S. 79. Dr. Jentzsch, Der Neuquarz des Herrn Emeis.
" 1883, S. 177. Dr. Daube, Chemische Analysen des Kern- und Splintholzes wichtiger Waldbäume.

Th. f. J. 1872, S. 1. Schröder, Das Holz der Coniferen.
" 1872, S. 185. Derselbe, Die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen.
" 1873, S. 217. Derselbe, Desgleichen.
" 1873, S. 201. Ratzeburg, Zur Reproduktion der Esche (Fraxinus excelsior).
" 1874, S. 52. Schröder, Beiträge zur Chemie des Holzes.
" 1874, S. 177. Derselbe, Untersuchungen über den Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichtenholzes (IV. Art. Chem. Untersuchung der frischen Hölzer).
" 1874, S. 257. Derselbe, Zur Kenntniß des Mineralstoffgehaltes der Fichte.

Th. f. J. 1875, S. 201. Nobbe, Beobachtungen und Versuche über die Wurzelbildung der Nadelhölzer.

„ 1877, S. 25. Schröder, Die Feldpflanzen und Waldbäume in ihren Ansprüchen an das mineralische Nährstoffkapital des Bodens, und die chemische Bedeutung der Waldstreu.

„ 1880, S. 1. Nobbe, Hänlein und Councler, Beiträge zur Biologie der Schwarzerle (Alnus glutinosa Willd.).

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 96. Dr. R. Hartig, Die Begründung der pflanzen-physiologischen Abtheilung der forstlichen Versuchs-Station zu Neustadt-Eberswalde.

„ 1872, 4. Bd., S. 37. Schütze, Ueber die Nothwendigkeit der Düngung der forstlichen Saatbeete und über die Anwendung der Mineraldünger.

„ 1872, 4. Bd., S. 99. R. Hartig, Caeoma pinitorquum, Mittheilung der pflanzen-physiologischen Abtheilung der forstlichen Versuchs-Station zu Neustadt-Eberswalde.

„ 1872, 4. Bd., S. 254. Derselbe, Die Mißerfolge beim Anbaue der kaspischen Weide, und das Erkranken derselben durch Melamspora salicina Leo.

„ 1874, 6. Bd., S. 177. Schütze, Die Aufgabe der chemisch-physiologischen Abtheilung der forstlichen Versuchs-Station.

„ 1874, 6. Bd., S. 183. Derselbe, Untersuchungen von Dünensandproben von der Insel Sylt.

„ 1874, 6. Bd., S. 190. Derselbe, Die Zusammensetzung des Ortsteines.

„ 1876, 8. Bd., S. 117. Dr. R. Hartig, Die Buchen-Kotyledonen-Krankheit.

„ 1876, 8. Bd., S. 371. Schütze, Ueber den Aschengehalt und über die Zusammensetzung der Asche von pinus sylvestris.

„ 1876, 8. Bd., S. 380. Derselbe, Untersuchungen von Boden und Holz aus Beständen des Forstreviers Darß, welche durch Sturmfluthen der Ostsee beschädigt sind. (Mittheilung der Haupt-Station d. f. V. zu Eberswalde.)

„ 1879, 10. Bd., S. 51. Schütze, Ueber den Aschengehalt einjähr. Kiefern u. über die Düngung der Kiefern-Saatbeete.

„ 1879, 10. Bd., S. 63. Derselbe, Ueber die Menge und den Aschengehalt der monatlich abfallenden Nadeln in Kiefernbeständen.

Z. f. F. J. 1881, 13. Bd., S. 20. Ramann, Der Aschengehalt erfrorener Baumblätter.
" 1881, 13. Bd., S. 417. Derselbe, Beiträge zur Statik des Waldbaues. (Aschenanalyse der Kiefer.)
" 1882, 14. Bd., S. 54. 350. 497. Ramann und Will, Desgleichen. (Schwarzerle, Weymouthskiefer, Hainbuche.)
" 1882, 14. Bd., S. 103. Dr. Councler, Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt der Eichenrinde.
" 1882, 14. Bd., S. 209. 265. Dr. Will, Untersuchungen über das Verhältniß von Trockensubstanz und Mineralstoffgehalt im Baumkörper.
" 1883, 15. Bd., S. 1. Dr. Ramann, Untersuchungen über den Mineralstoffbedarf der Waldbäume und über die Ursachen seiner Verschiedenheit.
" 1883, 15. Bd., S. 90. 244. Dr. Ramann und Dr. Will, Beiträge zur Statik des Waldbaues. (Die wilde Akazie, die Esche.)

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 286. Ueber den Einfluß verschieden gefärbter Lichtstrahlen auf die Vegetation.
" 1874, S. 31. Dr. Wilh. Vonhausen, Die dem Walde in den Holznutzungen entzogenen mineralischen Pflanzennährstoffe werden ihm durch die atmosph. Niederschläge nicht wieder ersetzt.
" 1874, S. 98. Die dritte Versammlung des pfälz. Forstvereins zu Kaiserslautern 1873. (Beschluß, zur Ergründung der Entstehungsursachen der Schütte Versuchssaatbeete anzulegen.)
" 1874, S. 395. Hoffmann, Ueber die Schüttekrankheit der Kiefer.
" 1874, S. 431. E. Prillieux, Untersuchung über die Bildung des Gummi bei den Obstbäumen.
" 1875, S. 111. Ursache des Leuchtens des faulenden Holzes.
" 1875, S. 112. Ueber die Einwirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen.
" 1875, S. 112. Jos. Böhm, Ueber den Einfluß der Kohlensäure auf das Ergrünen u. Wachsthum der Pflanzen.

A. F. J. Z. 1875, S 148. Jos. Böhm, Ueber das Keimen von Samen in reinem Sauerstoffgase.

" 1875, S. 440. Dr. Heß, Mykologische und entomologische Notizen.

" 1875, S. 439. Dulk, Ueber die Menge von Mineralsubstanzen, welche die in Saatschulen erzogenen Pflanzen dem Boden entnehmen.

" 1876, S. 215. Sind die „Absprünge" bei der Eiche als Vorboten eines Samenjahres zu betrachten?

" 1876, S. 327. Fürst, Die Mistel.

" 1877, S. 35. Dr. Th. Hartig, Photometrisches. (Anleitung zu Lichtmessungsversuchen im Walde mittelst lichtempfindlichen Papiers.)

" 1877, S. 435. Dr. K. Prantl, Hysterium Pinastri Schrad. als Ursache der Schüttekrankheit der Kiefer.

" 1878, S. 75. Dr. R. Wolff, Beitrag zur Kenntniß der Schmarotzerpilze (Aecidium Pini).

" 1878, S. 291. Schädliche Einwirkung von Natrondämpfen auf die Vegetation.

" 1880, S. 145. Neue Mittel gegen den Hausschwamm.

" 1880, S. 289. Dr. R. Hartig, Calyptospora Goeppertiana Kuhn und Aecidium columnare A. und S.

" 1881, S. 275. W. Pfizenmaier, Ueber Beschädigungen von Fichtenjungwüchsen durch den Fichtenrindenpilz (Nectria Cucurbitula Fr.)

" 1881, S. 215. M. Reeß, über den Parasitismus der Hirschtrüffel (Elaphomyces granulatus).

" 1882, S. 135. Dr. A. Emmerling u. Dr. G. Loges, Untersuchungen über die Ursache der Kiefernschütte in Schleswig-Holstein.

" 1882, S. 431. Ueber die Drehung der Baumstämme als Stabilitätsprincip.

" 1883, S. 432. Dr. Seubert, Nachweis eines Salzsäure-Rauchschadens.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 147. Ueber Hybridation der Forstgehölze.

" 1875, S. 369. Der Rindendruck als Ursache des verschiedenen anatomischen Baues der Frühlingshölzer und des Herbstholzes.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 206. Die Sommerdürre der Bäume.
„ 1875, S. 368. Schädliche Einwirkungen des Hüttenrauches und des Steinkohlenrauches auf den Wald.
„ 1875, S. 368. Parasitologisches. (Merulius Corium L. an der Lärche.)
„ 1875, S. 594. Dr. Heß, Nadeldürre an Kiefern.
„ 1875, S. 594. J. Aichholzer, Der Fichtennadelrost.
„ 1875, S. 322. Entstehung des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen.
„ 1875, S. 500. Mittel gegen den Hausschwamm.
„ 1875, S. 500. Vertilgung des Hausschwammes.
„ 1876, S. 519. Untersuchung über die Winterfärbung ausdauernder Blätter.
„ 1876, S. 161. Ueber Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern.
„ 1876, S. 50. Heß, Fichtennadelrost.
„ 1876, S. 579. C. Heyrowsky, Vorkommen des Fichtennadelrostes (Chrysomyxa Abietis) im oberen Murgthal, in Steiermark und Lungau.
„ 1877, S. 152. Ueber die Verquarzung des Bodens durch die Vegetation.
„ 1877, S. 49. Fekete, Die Reproduktionsfähigkeit der Keimpflänzchen.
„ 1877, S. 155. Ueber die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter.
„ 1877, S. 367. Ueber die Wasserbewegung in transspirirenden Pflanzen.
„ 1877, S. 570. Jos. Böhm, Ueber Stärkebildung in verdunkelten Blatttheilen.
„ 1877, S. 576. Ueber die Resistenz von Samen gegen die äußeren Faktoren der Keimung.
„ 1877, S. 576. Ueber die Absorption von Kohlensäure durch die vegetabilische Zellwand.
„ 1877, S. 577. Ueber die Athmung von Flechten.
„ 1877, S. 639. Jos. Böhm, Ueber die Verfärbung grüner Blätter im intensiven Sonnenlichte.
„ 1877, S. 640. Die Frage der Elektricitäts-Leitungsfähigkeit der Bäume.

C. Bl. ges. F. 1877, S. 640. Die Zusammensetzung der Nadeln von Pinus Laricio austr.
" 1878, S. 92. Chemische Zusammensetzung gefleckter Blätter.
" 1878, S. 93. Die Jahresringe der Pflanzen, und der Wechsel der Jahreszeiten.
" 1878, S. 95. Die Baumtemperatur in ihrer Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.
" 1878, S. 150. Zusammensetzung der Nadeln der österreichischen Schwarzkiefer (Pinus laricio austriaca Endl).
" 1878, S. 435. Zur Biologie der Holzpflanzen.
" 1878, S. 444. Das Chlorophyll der Coniferen-Finsterkeimlinge.
" 1878, S. 558. Die Luft in den Zellen u. Gefäßen des Holzes.
" 1878, S. 436. Zusammensetzung des Dünensandes.
" 1878, S. 372. Culturversuche in trockenem Boden.
" 1878, S. 93. Zur Bekämpfung des Kiefernblasenrostes (Aecidium Pini, Persoon).
" 1878, S. 94. Dr. R. Hartig, Chrysomyxa abietis oder Aecidium abietinum?
" 1878, S. 95. Cuscuta, ein Feind der Weiden.
" 1878, S. 154. Waldschäden durch schweflige Säure.
" 1878, S. 201. Die krebsartigen Krankheiten der Rothbuche.
" 1878, S. 315. Zur Pathologie der Bäume.
" 1878, S. 443. Krankheit der Pinus halepensis.
" 1878, S. 495. Viscum album als Nutzholzverderber.
" 1878, S. 556. Krankheit der edlen Kastanie.
" 1878, S. 635. Enthülste Eicheln (Analyse).
" 1878, S. 636. Dungwerth der Holzasche.
" 1879, S. 35. Chemische Untersuchung der Mistel.
" 1879, S. 40. Nadelschütte der Kiefer.
" 1879, S. 41. Einwirkung der Kälte auf die Vegetation.
" 1879, S. 41. Ueber die Bedeckung der Saatkämpe.
" 1879, S. 46. Schwarzfleckenkrankheit des Ahorn (Rhytisma acerinum).
" 1879, S. 94. Wassergehalt und Transspiration der Blätter in den einzelnen Lebensstadien derselben.
" 1879, S. 98. Schädliche Einwirkung der Natrondämpfe auf die Vegetation.

C. Bl. ges. F. 1879, S. 156. G. Alers, Zur Schütte junger Föhren.
" 1879, S. 207. Zur Physiologie des Asparagins in den Holzpflanzen.
" 1879, S. 211. Krankheit der Kastanienbäume in den Cevennen.
" 1879, S. 213. Mondring der Eiche.
" 1879, S. 330. Länge der Holzfaser in den einzelnen Baumtheilen.
" 1879, S. 471. Offene Communicationswege in den Coniferenhölzern.
" 1879, S. 471. Gasdruck in den Holzzellen.
" 1879, S. 507. Dr. J. Moeller, Ueber die freie Kohlensäure im Boden.
" 1879, S. 510. Funktion der vegetabilischen Gefäße.
" 1879, S. 510. Schäden an Sämlingen in Baumschulen.
" 1879, S. 511. Stickstoffgehalt des Holzes und der Streu.
" 1879, S. 514. Italienische Pappel als Kernpflanze.
" 1879, S. 516. Transpiration der forstlichen Holzgewächse.
" 1879, S. 562. Die gelb- u. grünzapfige Varietät der Fichte.
" 1879, S. 569. Schwarze Flecke auf Ahornblättern.
" 1879, S. 610. Beschädigung der Vegetation durch saure Gase.
" 1879, S. 618. Das Erfrieren der Pflanzen.
" 1879, S. 618. Die Zusammensetzung des Holzes.
" 1880, S. 24. Der Mineralstoffgehalt der Tanne.
" 1880, S. 26. Stoffwanderung während der ersten Entwicklung der Triebe.
" 1880, S. 29. Stoffwanderung beim Erfrieren der Blätter.
" 1880, S. 74. Der Mineralstoffgehalt der Birke.
" 1880, S. 118. v. Liebenberg, Aecidium abietinum.
" 1880, S. 172. Zur Theorie des Saftsteigens.
" 1880, S. 177. Die Stoffwanderung in den Holzpflanzen.
" 1880, S. 178. Telephora laciniata Fr. an Saatpflanzen.
" 1880, S. 320. Das chemische Verhalten von vier holzartigen Papilionaceen.
" 1880, S. 381. Künstliche Beeinflussung des Wurzelwachsthums bei Keimlingen der Stieleiche.
" 1880, S. 389. Einfluß des Lichts auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden.

C. Bl. ges. F. 1880, S. 435. von Thümen, Die Pilzkrankheit der Ahornkeimlingspflanzen.
„ 1880, S. 527. Ueber die Verdoppelung des Jahresringes.
„ 1880, S. 176. Chemische Zusammensetzung und Verwendung der Roßkastanien.
„ 1880, S. 124. Verarbeitung des Nadelholzes auf künstliches Vanillin.
„ 1881, S. 80. Die Goldenhöher Schlangenfichte.
„ 1881, S. 226. Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzenvegetation.
„ 1881, S. 308. Das Verhältniß zwischen dem Holzzuwachs und der Entwicklung der Blätter.
„ 1881, S. 315. Ueber die Wirkungen des Frostes auf die Qualität des Holzes.
„ 1881, S. 384. Ablagerungen kohlensauren Kalkes im Stamme dikotyler Holzgewächse.
„ 1881, S. 424. Der Eichenwurzeltödter, Rosellinia (Rhizoctonia) quercina Hartig.
„ 1881, S. 430. Roth- und grünzapfige Fichte.
„ 1881, S. 472. Zur Naturgeschichte der italien. Pappel.
„ 1881, S. 30. Die Asche von Gerberlohe.
„ 1881, S. 384. Holzasche als Dünger.
„ 1881, S. 427. Zur waldbaulichen Statik der Kiefer.
„ 1881, S. 29. Schmarotzende Seidenarten in den Weidenhegern.
„ 1881, S. 378. Ueber das Aussterben der 30—40jährigen Seekiefernbestände in einigen Dünen der Vendée.
„ 1881, S. 426. Absterben der Lärchentriebspitzen.
„ 1881, S. 432. Der Fichtenrindenpilz (Nectria Cucurbitula Fr.)
„ 1881, S. 517. Waldbeschädigung durch saure Dämpfe.
„ 1881, S. 322. Mittel gegen den Hausschwamm.
„ 1882, S. 24. Phytophtora fagi, der Buchenkeimlingspilz.
„ 1882, S. 76, 131. Eine neue Krankheit der Eiche.
„ 1882, S. 168. Ueber die Lebensdauer des Blattes immergrüner Pflanzen.
„ 1882, S. 211. Der Parasitismus der Nectria cinnabarina.

C. Bl. ges. F. 1882, S. 318. Zur Kenntniß der Holzsubstanz und der verholzten Gewebe.
" 1882, S. 366. Chemische Zusammensetzung der Zweige der weißen Weide.
" 1882, S. 125. Zur waldbaulichen Statik der Erle.
" 1882, S. 18. Russische Beobachtungen über die Schütte.
" 1882, S. 36. Polyporus fulvus Scop.
" 1882, S. 371. Die Schüttekrankheit der Kiefer.
" 1883, S. 186. Ueber die Beziehungen der Rindenspannung zur Bildung der Jahrringe und zur Ablenkung der Markstrahlen.
" 1883, S. 349. Die düngende Wirkung des aus den Baumkronen niederträufelnden Wassers.
" 1883, S. 609. Baudisch, Eine eigenthümliche Lärchenkrankheit.
F. C. Bl. 1877, S. 325. Dr. Schwappach, Ein Beitrag zur Kenntniß der Kiefernschütte.
" 1881, S. 408. Ueber die Transpirationsgrößen der forstlichen Holzgewächse. (Versuche von Dr. v. Höhnel.)
" 1882, S. 199. Dr. Wollny, Ueber den Einfluß des Wassers auf die Bodentemperatur.
" 1882, S. 523. Untersuchungen von Rud. Weber und Ramann über die Ansprüche der Weißtanne, Fichte und Kiefer an die mineralischen Nährstoffe des Bodens.
" 1883, S. 308. Dr. Vogel, Die Aufnahme der Kieselerde durch Vegetabilien.
" 1883, S. 309. Dr. Wollny, Untersuchungen über die Möglichkeit, die unter gewöhnlichen Verhältnissen durch grüne beleuchtete Pflanzen verarbeitete Kohlensäure durch Kohlenoxydgas zu ersetzen.
" 1883, S. 309. Derselbe, Ueber den Einfluß der Struktur des Bodens auf dessen Wassergehalt und dessen Temperaturverhältnisse.
" 1883, S. 361. Wassergehalt und Temperatur des Bodens im dichteren und lockeren Zustande.
F. Bl. 1872, S. 24. Koch, Zur Frage, ob die Eiche bis in ihr höchstes Alter die Pfahlwurzel behält?
" 1872, S. 25. Wiese, Der Kieferndreher (Caeoma pinitorquum).

F. Bl. 1872, S. 63. Wiese, Ueber Absprünge bei Eichen u. Fichten.
„ 1872, S. 150. Gerhold, Erörterungen über die Schüttekrankheit bei der Kiefer.
„ 1872, S. 224. Vorschrift über Beobachtung der Lärchenkrankheit in Preußen.
„ 1872, S. 347. Beling, Noch etwas über die sogenannten Fichten-Absprünge.
„ 1872, S. 350. Ueber die Einwirkung des Leuchtgases auf die Bäume.
„ 1873, S. 154. Middeldorpf, Die Standgewächse der Mistel.
„ 1873, S. 252. Frz. Fischer, Die Mistel (Viscum album) auf der Eiche.
„ 1873, S. 253. Derselbe, Weßwegen haben geworfene Eichen meist keine Pfahlwurzeln?
„ 1874, S. 72. Ursache des Leuchtens des faulenden Holzes.
Supplementheft III. S. 1. Mitteldorpf, Beitrag zur Lärchenkrankheit.
F. Bl. 1875, S. 151. Ueber Wechselbefruchtung bei monöcischen Waldbäumen.
„ 1875, S. 282. A. Bernhardt und R. Hartig, Erwiderung auf den Artikel des Herrn Professors Dr. Borggreve: Die sogenannte Lärchenkrankheit 2c.
„ 1876, S. 127. Grunert, Der Eichenwurzeltödter.
„ 1877, S. 91. Borggreve, Doppeltes Ergrünen der Lärche 2c. in einem Sommer.
„ 1877, S. 93. Der Wurzeltödter der Eiche.
„ 1880, S. 51. Neues über Hüttenrauch-Schaden am Walde.
„ 1880, S. 258. B. Borggreve, Nachtrag zu meiner Mittheilung über Wechselbefruchtung bei monöcischen Waldbäumen.
„ 1882, S. 26. v. Bultejus, Der Lärchenkrebspilz (Peziza Willkommii.)
„ 1882, S. 27. Borggreve, Zusatz hiezu.
Th. f. J. 1878, S. 319. Corny, Die Schwarzfleckenkrankheit des Ahorn (Rhytisma acerinum).
Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 263. Dr. R. Hartig, Zur Beurtheilung der Lebensfähigkeit der durch Raupenfraß entnadelten Kiefer.

Z. f. F. J. 1876, 8. Bd., S. 321. Derselbe, Zur Kenntniß von Loranthus europ. und Viscum album.

" 1876, 8. Bd., S. 329. Derselbe, Der Wurzeltödter der Eiche, Rhizoctonia quercina.

" 1876, 8. Bd., S. 330. Derselbe, Ueber Blitzbeschädigungen der Waldbäume.

" 1879, 10. Bd., S. 584. Dr. Schröder, Einfluß des Steinkohlen- und Hüttenrauchs auf Waldbäume. (Notiz über dessen Vortrag, gehalten bei Gelegenheit der Dresdener Forstversammlung.)

" 1882, 14. Bd., S. 300. Härter, Aschenanalyse von Waldwollextrakt.

" 1882, 14. Bd., S. 361. Dr. Councler, Ueber den Aschengehalt einjähriger Fichten, nach Analysen von Schütze bearbeitet.

" 1882, 14. Bd., S. 402. Derselbe, Ueber den Stickstoffgehalt von Hölzern in gesundem und in theilweise zersetztem Zustande.

" 1883, 15. Bd., S. 100. Dr. Councler, Stickstoffgehalt einiger Waldprodukte.
(Buchenlaubstreu, Fructifikation des Trametes radiciperda, Erlen- und Eichenrinde.)

" 1883, 15. Bd., S. 384. Derselbe, Mineralstoffgehalte argentinischer Bäume und Sträucher (Quebracho colorado.)

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1872, S. 375. Dr. Nördlinger, Der Holzring als Grundlage des Baumkörpers. (Antikritik von Dr. Nördlinger, s. 1874 S. 47.) (Ref. Th. Hartig.)

" 1874, S. 51. R. Hartig, Wichtige Krankheiten der Waldbäume. (Ref. H. Hoffmann.)

" 1874, S. 193. Dr. Jul. Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. (Ref. Nördlinger.)

" 1875, S. 266. R. Weber, Der Wald im Haushalt der Natur und des Menschen.

" 1876, S. 51. E. Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu.

A. F. J. Z. 1877, S. 198. Dr. Gg. Holzner, Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer oder Föhre und die Winterfärbung immergrüner Gewächse.
" 1878, S. 128. E. Wollny, Der Einfluß der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Bodens.
" 1878, S. 167. A. de Bary, Handbuch der physiologischen Botanik.
" 1878, S. 312. Th. Hartig, Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen.
" 1878, S. 47. R. Braungart, Die Wissenschaft in der Bodenkunde. (Ref. Stötzer.)
" 1879, S. 385. Dr. N. J. C. Müller, Botanische Untersuchungen, II. Band, I. Heft. (Ref. Dr. Kirchner.)
" 1881, S. 15. A. de Bary, Ueber den Fichtenblasenrost.
" 1881, S. 88/196. Dr. R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München. (Referent Dr. Kirchner.)
" 1881, S. 199. B. Frank, Die Krankheit der Pflanzen.
" 1882, S. 15. De Bary, Ueber den Pilz der Buchenkeimlingskrankheit.
" 1882, S. 378. R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten.
" 1882, S. 128. E. Wolff, Aschenanalysen von land- und forstwirthschaftlichen Produkten 2c.
" 1883, S. 55. J. Möller, Anatomie der Baumrinden.
" 1883, S. 122, 266. Dr. R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München II. u. III.
" 1883, S. 159. L. Kny, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.
" 1883, S. 378. G. Krabbe, Ueber die Beziehung der Rindenspannung zur Bildung der Jahrringe und zur Ablenkung der Markstrahlen.
" 1883, S. 375. Dr. Jul. Schröder u. Karl Reuß, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. (Ref. Dr. K. Seubert.)

C. Bl. ges. F. 1875, S. 651. Dr. R. Hartig, Wichtige Krankheiten der Waldbäume. (Ref. Jos. Böhm.)

C. Bl. ges. F. 1876, S. 145. K. Koch, Vorlesungen über Dendrologie. (Ref. M. Willkomm.)

" 1876, S. 308. Dr. R. Hartig, Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume.

" 1876, S. 468. K. Emeis, Waldbauliche Forschungen und Betrachtungen. (Ref. Dr. Breitenlohner.)

" 1876, S. 570. J. Möller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. (Ref. W. F. Exner.)

" 1877, S. 196. G. Holzner, Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer oder Föhre und die Winterfärbung immergrüner Gewächse.

" 1877, S. 362. Dr. Detmer, Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der allgemeinen landwirthschaftl. Bodenkunde.

" 1877, S. 362. Dr. Braungart, Die Wissenschaft in der Bodenkunde.

" 1877, S. 627. Dr. Wollny, Der Einfluß der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Bodens.

" 1878, S. 81. J. Böhm und J. Breitenlohner, Die Baumtemperatur in ihrer Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.

" 1878, S. 198. J. Böhm, Warum steigt der Saft in den Bäumen?

" 1878, S. 306, 365. Th. Hartig, Anatomie u. Physiologie der Holzpflanzen.

" 1878, S. 492. G. Haberlandt, Die Schutzeinrichtungen in der Entwicklung der Keimpflanze.

" 1878, S. 144. Dr. Wollny, Forschungen aus dem Gebiete der Agrikulturphysik.

" 1879, S. 27. J. Schröder, Forstchemische u. pflanzenphysiologische Untersuchungen.

" 1879, S. 141. A. de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane.

" 1879, S. 553. Moeller, Botanische Untersuchungen.

" 1879, S. 142. O. Kuntze, Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere.

" 1879, S. 555. Kerner, Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste.

C. Bl. ges. F. 1879, S. 88. Dr. F. Senft, Die Thonsubstanzen.
" 1879, S. 89. A. Hafter, Der Boden und seine Bearbeitung.
" 1879, S. 22. R. Hartig, Die Zersetzungs-Erscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung.
" 1879, S. 555. Hasenclever, Ueber die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase.
" 1880, S. 111. H. Molisch, Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten.
" 1880, S. 374. T. F. Hanausek, Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen.
" 1880, S. 426. Dr. M. Willkomm, Zur Morphologie der samentragenden Schuppe des Abietineenzapfens.
" 1880, S. 17. J. v. Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie.
" 1881, S. 305. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen.
" 1881, S. 509. Nördlinger, Anatomische Merkmale der wichtigsten deutschen Wald- und Gartenholzarten.
" 1881, S. 511. Detmer, Vergleichende Physiologie des Keimungsprozesses.
" 1881, S. 72. Wolff, Aschenanalysen von land- und forstwirthschaftlichen Produkten ꝛc.
" 1881, S. 165. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik.
" 1881, S. 514. Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agriculturchemie.
" 1881, S. 161. Dr. R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München.
" 1882, S. 206. Gaunersdorfer, Beiträge zur Kenntniß der Eigenschaften und Entstehung des Kernholzes.
" 1882, S. 253. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten.
" 1882, S. 467. L. Kny, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.
" 1882, S. 526. Möller, Anatomie der Baumrinden.
" 1882, S. 523. Ebermayer, Physiolog. Chemie der Pflanzen.
" 1882, S. 529. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, 4. Band 1.–5. Heft.

C. Bl. gef. F. 1882, S. 530. Hilger, Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agriculturchemie IV.
„ 1883, S. 103. 332. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München II, III.
„ 1883, S. 598. Rostrup, fortgesetzte Untersuchungen über die Angriffe der parasitischen Pilze auf die Waldbäume.
„ 1883, S. 528. Schröder-Reuß, die Beschädigung der Vegetation durch Rauch ꝛc.

F. C. Bl. 1874, S. 521. Dr. P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten.
„ 1876, S. 239. R. Hartig, Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. Für den deutschen Förster. 2. Aufl.
„ 1878, S. 561. Dr. Gg. Holzner, Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer oder Föhre, und die Winterfärbung immergrüner Gewächse.
„ 1878, S. 48. Wünsche, Dr. Otto, Die Pilze.
„ 1879, S. 134. R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche. (Ref. Dr. Prantl.)
„ 1879, S. 453. E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. I. Bd. (Ref. F. Baur.)
„ 1880, S. 138. Dr. Julius Schröder, forstchemische und pflanzenphysiologische Untersuchungen.
„ 1881, S. 123. R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München. (Ref. Dr. K. Prantl.)
„ 1881, S. 249. Dr. E. Wolff, Aschenanalysen von land- und forstwirthschaftlichen Produkten. (Ref. Dr. Fr. Baur.)
„ 1881, S. 457. Dr. E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. II. und III. Bd. (Ref. F. Baur.)
„ 1882, S. 72. Dr. E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. IV. Bd.
„ 1882, S. 308. Dr. E. Ebermayer, Die naturgesetzlichen Grundlagen des Wald- und Ackerbaues I. (Ref. A. Vogel.)
„ 1883, S. 471. Dr. J. v. Schröder und K. Reuß, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. (Ref. F. Baur.)

F. C. Bl. 1883, S. 638. Aug. Vogel, Skizzen aus dem Pflanzenleben.
F. Bl. 1872, S. 147. Dr. Jul. Schröder, Das Holz der Coniferen. (Ref. Dr. Willkomm)
" 1872, S. 246. Dr. Nördlinger, Der Holzring als Grundlage des Baumkörpers. (Ref. Dr. Willkomm.)
" 1875, S. 87. P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten.
" 1876, S. 215. Dr. W. v. Hamm, Der Fieber-Heilbaum oder Blaugummibaum (Eucalyptus glob.). (Ref. Grunert.)
" 1876, S. 215. Dr. Hartig, Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. (Ref. Dr. Sorauer.)
" 1877, S. 126. W. Detmer, Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der allgemeinen Bodenkunde. (Ref. Borggreve.)
" 1877, S. 154. G. Holzner, Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer. (Ref. Grunert.)
" 1878, S. 378. Dr. Herm. Vöchting, Ueber Organbildung im Pflanzenreich. (Ref. Borggreve.)
" 1879, S. 23. Dr. R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche zc. (Ref. Borggreve.)
" 1879, S. 49. Dr. Fliche et L. Grandeau, Recherches chimiques sur la végétation forestière. (Referent Borggreve.
" 1880, S. 14. Dr. N. J. C. Müller, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Baumkrone. (Ref. Dr. Kienitz.)
" 1880, S. 49. Derselbe, Botanische Untersuchungen. (Ref. Dr. Kienitz.)
" 1880, S. 128. Dr. Kienitz, Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume. (Ref. Dr. Borggreve.)
" 1880, S. 191. Dr. Fliche et L. Grandeau, Recherches chimiques sur les Papilionacées ligneuses. (Ref. Borggreve.)
" 1881, S. 191. V. A. Paulsen, Botanische Mikrochemie. (Ref. Dr. Daube.)
" 1882, S. 275. E. Ebermayer, Physiologische Chemie der Pflanzen. (Ref. Dr. Daube.)
" 1883, S. 88. L. Kny, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. (Ref. Dr. Kienitz.)

F. Bl. 1883, S. 88. J. Möller, Anatomie der Baumrinden. (Ref. Dr. Kienitz.)

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 91. Nördlinger, Der Holzring als Grundlage des Baumkörpers. (Ref. Hartig.)
" 1874, 6. Bd., S. 286. R. Hartig, Wichtige Krankheiten der Waldbäume. (Ref. R. Hartig.)

Z. f. F. J. 1874, 6. Bd., S. 280. Wolff, Aschen-Analysen von landwirthschaftlichen Produkten, Fabrikabfällen und wildwachsenden Pflanzen. (Ref. Schütze.)
" 1875, 7. Bd., S. 590. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. (Ref. Hartig.)
" 1876, 8. Bd., S. 365. R. Hartig, Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. (Ref. R. Hartig.)
" 1879, 10. Bd., S. 212. Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu. (Ref. Schütze.)
" 1879, 11. Bd., S. 127. Dr. Schröder, Forstchemische und pflanzenphysiolog. Untersuchungen. 1. Heft. (Ref. Schütze.)
" 1879, 11. Bd., S. 131. Dr. R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche 1878. (Ref. Dr. Löw.)
" 1879, 11. Bd., S. 197. Wollny, Der Einfluß der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Bodens. (Ref. Schütze.)
" 1879, 11. Bd., S. 205. Rosenheim, Die Holzzellulose und ihre geschichtliche Entwicklung und bisherige Verwendung. (Ref. Bando.)
" 1880, 12. Bd., S. 312. Dr. Müller, Botanische Untersuchungen. (Ref. Kienitz.)
" 1880, 12. Bd., S. 573. Dr. R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München I. (Ref. Dr. Kienitz.)
" 1880, 12. Bd., S. 628. P. E. Müller, Studien über Waldboden. (Ref. Gyldenfeldt.)
" 1881, 13. Bd., S. 113. Wolff, Aschenanalysen von landwirthschaftlichen Produkten. (Ref. Councler.)
1881, 13. Bd., S. 694. Frank, Krankheiten der Pflanzen. (Ref. Kienitz.)

Z. f. F. J. 1881, 13. Bd., S. 695. Nördlinger, Anatomische Merkmale der wichtigsten deutschen Wald- und Garten-Holzarten. (Ref. Kienitz.)

„ 1882, 14. Bd., S. 202. Ebermayer, Naturgesetzliche Grundlagen des Wald- u. Ackerbaues. (Ref. Dr. Councler.) (Erwiderung auf die Recension XV. 368; Replik XV. 488.)

„ 1882, 14. Bd., S. 412. R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. (Ref. Dr. Kienitz.)

„ 1883, 15. Bd., S. 116. Kny, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. (Ref. Dr. Kienitz.)

„ 1883, 15. Bd., S. 171. Möller, Anatomie der Baumrinden. (Ref. Dr. Kienitz.)

Forstliche Cultur-Versuche.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 228. Dr. Bonhausen, Die Düngung der Forstgärten.

„ 1872, S. 325. Platzpflanzung, sowie Pflanzung mittelst Heyer'schen Hohlbohrers und Riederstadt'schen Rodeeisens in ihrer Anwendung bei der Kultur der Fichte.

„ 1876, S. 48. Roloff, Leistungsfähigkeit der Drewitz'schen Kiefern-Saemaschine.

„ 1880, S. 333. Pollack u. Jäger, Aus der Fichtenwirthschaft des Ellwanger Forsts. (Mit Kulturkostennachweisen.)

„ 1883, S. 265. Schnittspahn, Das Verpflanzen der Eiche, insbesondere das Abwerfen derselben.

C. Bl. ges. F. 1878, S. 174. R. Heß, Comparative Untersuchungen über die Wirkung von Dungmaterialien in Forstgärten auf das Längen- und Stärkenwachsthum.

„ 1879, S. 309. Hampel, Düngungsversuche im Forstgarten.

„ 1879, S. 485. Heß, Comparative Untersuchungen über die Wirkung von Dungmaterialien auf das Wachsthum von Lärchen.

„ 1879, S. 589. Derselbe, Gewinnung von Rasenasche für Forstgärten.

C. Bl. ges. F. 1880, S. 156. Gg. Alers, Schutz den jungen Kiefern in den Saat- und Pflanzkämpen gegen Frühfrost!
(Versuche mit Horbenbedeckung.)

" 1881, S. 508. Gg. Fahrner, Waldcultur im Sommer.

" 1882, S. 7. Carl Wellibil, Eine neue Culturmethode für Flugsandflächen.

" 1882, S. 104. H. Ludwig, Resultate verschiedener Methoden der Erziehung von Eichensämlingen.

" 1882, S. 249. Böhm, Eine neue Culturmethode für Flugsandflächen.

F. C. Bl. 1875, S. 337. Dr. Baur, Untersuchungen über die Tiefe der Bedeckung der wichtigsten Waldsamen bei Saaten.

" 1876, S. 489. Kayfing, Ueber die Bewirthschaftung und Bedeutung der edlen Kastanie im Elsaß.
(Samenmenge, Ertrag.)

" 1877, S. 24. Duetsch, Ueber die Kosten der Pflanzen-Erziehung in den Saatschulen.

F. Bl. 1873, S. 4. Middeldorpf, Forstliche Versuche auf vulkan. Sandboden.

" 1876, S. 193. Dr. Vonhausen, Die Erziehung der Akazien- und Platanenpflanzen.

" 1878, S. 306. Borggreve, Gedanken und Versuche über die Beschneidung der Holzpflänzlinge.

" 1879, S. 168. v. Bultejus, Ueber die Erziehung des besten Culturmateriales in Kampanlagen.

Th. f. J. 1881, S. 120. Pöpel, Ueber Saatkampvermachungen.

" 1882, S. 123. Derselbe, Kosten der Saatkamppflanzen.

" 1882, S. 131. Meschwitz, Die Erziehung der Kiefernpflanzen unter Abwendung der Schütte.

" 1882, S. 138. Derselbe, Die Flugsandbindung und der Wiederanbau auf einer Militärpachtfläche des Dresdner Forstrevieres.

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 1. Gené, Ueber Bodenbearbeitung in Buchen-Samenschlägen mit dem Doppelpfluge rc.

" 1873, 5. Bd., S. 65. Danckelmann, Saatbrett und Pflanzbrett.

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 161. Schimmelfennig, Der Dampfpflug im Dienste der Forstwirthschaft, nämlich zur Aufforstung der Haiden in der Provinz Hannover.

„ 1875, 7. Bd., S. 285. Bernhardt, Die Drewitz'sche Kiefern-Säemaschine.

„ 1876, 8. Bd., S. 411. Eberts, Vergleichende Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit des 1. v. Alemann-schen, 2. Eckerts'schen, 3. Rüdersdorfer Waldpfluges.

„ 1876, 8. Bd., S. 415. Weise, Ein neuer Keimapparat für Holzsamen.

„ 1881, 13. Bd., S. 486. Wagener, Zur Vergleichung des Kostenaufwandes beim Kulturbetriebe.

„ 1882, 14. Bd., S. 165. Schliedmann, Die Anwendbarkeit der Kiefern-Säemaschine im großen Kulturbetriebe.

„ 1882, 14. Bd., S. 225. Krahe, Versuche in Korbweiden-Kulturen.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 380. Schirmer, Die Weißtanne im Pfälzerwalde, und Kulturversuche mit Buchen und Eichen in demselben.

„ 1873, S. 152. Ueber die Verwendung der Dampfkraft bei dem Forstkulturwesen.
(Anwendung des Dampfpfluges in dem Arenberger Forste.) Zusätze u. Erläuterungen zu diesem Artikel von Hulbermann s. S. 247.

„ 1881, S. 177. Kleine Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchsgarten zu Hohenheim. 1. Einfluß der Größe der Saateicheln auf die Entwicklung der Pflanzen. 2. Düngungsversuche. 3. Wachsthum von Buchen-, Forchen- und Fichtenpflanzen in verschiedenen Bodenarten bei gleichem Klima und gleicher Lage.

„ 1882, S. 106. Schutz der Eichelsaaten gegen Mäusefraß durch Bedecken mit Gerberlohe.

„ 1882, S. 139. Krahe, Zur Korbweidenkultur.

„ 1883, S. 431. Nördlinger, Ueber die Kosten von Drahtzäunen.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 42. Der Flugsand und die Akazie.

„ 1875, S. 38, 89. Dr. Heß, Rasenasche für Forstgärten.

C. Bl. gef. F. 1875, S. 142. Dr. Heß, Einfluß der Bodenlockerung auf das Holzwachsthum.
" 1876, S. 422. Jul. Rausch, Forstcultur-Resultate.
" 1876, S. 644. Dr. Heß, Rasenasche für Forstgärten.
" 1876, S. 645. Derselbe, Notiz aus den Untersuchungen über den Erfolg der Düngung in Saatschulen des akademischen Forstgartens bei Gießen.
" 1878, S. 153. Wurzelschnitt.
" 1879, S. 97. Ueber Eichenpflanzgärten auf der Pariser Weltausstellung.
" 1879, S. 517. Kosten der Befestigung von Binnendünen.
" 1880, S. 22. Baudisch, Telegraphendraht als Einzäunungsmaterial.
" 1880, S. 25. Topinambur im Dienste der Forstcultur.
" 1881, S. 128. Die Anwendung ausgelaugter Gerberlohe bei der Saat.
" 1881, S. 169. Walze für Rillensaat.
" 1881, S. 171. Ein neues Aufforstungsverfahren.
" 1881, S. 222. Erziehung von Eichensämlingen nach dem Levret'schen Verfahren.
" 1881, S. 227. Ausbesserung kleiner Lücken in Weidenhegern.
" 1881, S. 469. Zur Vergleichung des Kostenaufwandes verschiedener Culturbetriebe.
" 1881, S. 471. Stacheldrahtzäune.
" 1882, S. 120. Korbweidenculturversuche.
" 1882, S. 129. Die Wirkung von Asche auf verschulte Pflänzlinge.
" 1882, S. 219. Verschulung von Kiefernsämlingen.
" 1882, S. 479. Kiefernpflanzung mit Lehmgußballen.

F. C. Bl. 1876, S. 133. C. F. Franz, Ueber das Schützen der Saatschulpflanzen gegen Verbeißen durch Auerwild. (Winkliges Ueberziehen der Beete mit Topfdraht. Kostennachweisg.)
" 1877, S. 437. Schmitt, Ueber die Kosten der Pflanzenerziehung in den Saatschulen.
" 1882, S. 79. Zur Frage der Bestandsbegründung. (Vergleichende Untersuchungen in 2 neben einanderliegenden Kiefernbeständen, von welchen einer durch Pflanzung, der andere durch Saat begründet war.)

F. C. Bl. 1882, S. 385. Ueber den Einfluß des Wurzelbeschnittes von Stieleichen auf das Längenwachsthum.

F. Bl. 1876, S. 383. Krauße, Das Beschneiden der Pfahlwurzeln an einjährigen Kiefern. (Auch Mittel gegen Schütte.)

„ 1881, S. 334. Fischer, Anlage von Versuchskämpen bei Münden.

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 323. Bernhardt, Zur Geschichte der Pflanzung in den Waldungen.

„ 1878, 9. Bd., S. 559. Eberts, Versuchs-Pflügen mit dem Eckert'schen und v. Alemann'schen Waldpfluge.

„ 1879, 11. Bd., S. 114. Riedel, Samenmenge für Saatbeete zur Erziehung von Kiefernjährlingen.

„ 1880, 12. Bd., S. 455, 576. Derselbe, Wirksamkeit der rothen Mennige zum Schutze der Nadelholzsaatbeete gegen Vogelfraß.

„ 1880, 12. Bd., S. 637. Grütter, Verwendung rother Mennige zum Schutze der Fichten-Saaten gegen Vogelfraß.

„ 1881, 13. Bd., S. 60. Booth, Ein letztes und Schlußwort über die Wirksamkeit des rothen Mennig zum Schutze des Nadelholzsamens gegen Vogelfraß.

„ 1881, 13. Bd., S. 527. v. Alten, Das Samenfärben mit Mennige.

„ 1882, 14. Bd., S. 376. Danckelmann, Ertrag von Kiefern-Jährlings-Saatbeeten.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1881, S. 20. H. Reuß und J. Möller, Mittheilungen aus einem Versuchspflanzkamp.

„ 1882, S. 418. Fürst, Die Pflanzenzucht im Walde.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 149. Jos. Wessely, Der europäische Flugsand und seine Kultur. (Ref. Aug. Bernhardt.)

„ 1876, S. 211. Adolf Schmitt, Anlage und Pflege der Fichten-Pflanzschulen.

„ 1879, S. 320. Krahe, Die Korbweidencultur.

„ 1881, S. 419. Bernhardt, Culturversuche.

F. C. Bl. 1874, S. 413. Wessely, Der europäische Flugsand und seine Kultur.

F. C. Bl. 1876, S. 284. Ad. Schmitt, Anlage und Pflege der Fichtenpflanzschulen.
„ 1883, S. 242. H. Fürst, Die Pflanzenzucht im Walde. (Ref. F. Baur.)
F. Bl. 1876, S. 18. Ad. Schmitt, Anlage und Pflege der Fichten-Pflanzschulen.
„ 1882, S. 300. Reuß jun. u. J. Möller, 1. Mittheilungen aus einem Versuchspflanzkamp und 2. Mittheilungen aus den forstlichen Versuchsanlagen (Pflanz- u. Saatversuchen) auf der fürstl. Colloredo-Mannsfeld'schen Domäne Dobris. (Ref. Braun.)
„ 1883, S. 122. J. A. Krahe, Lehrbuch der rationellen Korbweidenkultur. (Ref. Dr. Kienitz.)

Durchforstungen, Astungen, Waldpflege.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 37. Püschel, Die Abschätzung und Anrechnung der Durchforstungs- und sonstiger Nebenerträge bei der Feststellung des Materialetats für ganze Reviere und über diese selbst.
„ 1872, S. 253. Gust. Lauprecht, Umfangreiche Durchforstungs-Ertäge eines Buchenhochwaldes auf Wellenkalk.
„ 1874, S. 37. Dr. Heß, Beiträge zur Aufastungsfrage.
„ 1876, S. 293. Kienitz, Angaben über die Aufastung der Waldbäume.
„ 1881, S. 401. Rebmann, Bedeutung und Ausführung der Reinigungshiebe.
„ 1881, S. 406. T. Lorey, Durchforstung oder Lichtungshieb.
„ 1882, S. 148. Wiese, Die Bedeutung der Durchforstungen.
„ 1882, S. 361. Jul. Hamm, Zur Frage der Durchforstungen im Hochwaldbetriebe.
Suppl. A. F. J. Z. 1878, 10. Bd., S. 58. M. Kienitz, Ueber die Aufastung der Waldbäume.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 301. Gg. Alers, Ueber den Gebrauch der Flügelsägen mit langen Stangen.
„ 1875, S. 311. Dr. Heß, Untersuchungen über Ergebnisse bei Durchforstungen von Fichtenstangenhölzern.

C. Bl. gef. F. 1876, S. 187. Heß, Deßgleichen.
" 1879, S. 353. Derselbe, Aufästung von Eichen mit der Alers'schen Flügelsäge.
" 1879, S. 493. Alers, Ueber den Ueberwallungsprozeß der Nadelhölzer nach geschehener Aestung.
" 1882, S. 452. Heß, Ueber Aufastungen in Fichtenstangenhölzern mittelst der Alers'schen Flügelsäge.
" 1883, S. 262. v. Pfeifer, Resultate einer Ausastung und Durchforstung aus einem Fichtenpflanzwalde.

F. C. Bl. 1874, S. 179. Heiße, Ueber das Aufasten der Fichte.
" 1880, S. 32. Lampe Robert, Die „Aestung" als Bestandes- und Baumpflege.
" 1882, S. 21. Dr. v. Baur, Zur Geschichte der Durchforstungen.
" 1882, S. 287. Dr. v. Fischbach, Zur Geschichte der Durchforstungen.
" 1883, S. 323. Hepp, Ueber Durchforstungen.

F. Bl. 1872, S. 261. Dr. E. Heyer, Aphoristische Mittheilungen aus dem Holzhauereibetriebe (I. Aufastungen).
" 1874, S. 5. Wiese, Die Durchforstungen.
" 1874, S. 199. Göhler, Die veränderte Alers'sche Flügelsäge.
" 1874, S. 214. Schaal, Aufastungssägen und Aufasten.
" 1878, S. 161. Reinigungshiebe und Bodenschutz.

Th. f. J. 1872, S. 66. v. Manteuffel, Einige Worte über das Aufasten der Bäume und Schneiden an den Wurzeln.
" 1872, S. 72. Judeich, Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatze 2c.
" 1874, S. 235. Koch, Die Durchforstungen auf Gohrischer Revier.
" 1875, S. 97. Kunze, Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß der Aufastung auf den Zuwachs und die Form junger Kiefern (Pinus sylvestris L.).
" 1875, S. 245. Fleck, Ein Wort über Ertragsverhältnisse bei den Durchforstungen.
" 1881, S. 97. Schulze, Durchforstungsergebnisse auf Steinbacher Revier innerhalb der 6 Jahre 1875/80; finanzielle Reife des Zwischenbestandes.

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 240. Dr. R. Hartig, Einfluß verschieden starker Ausastung und Entnadelung auf den Zuwachs der Weymouthskiefer und gemeinen Kiefer.
„ 1883, 15. Bd., S. 664. Duckstein, Zur Aufastungsfrage.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1874, S. 227. Aufasten mit der Alers'schen Flügelsäge in Nadelholzbeständen (B. d. 19. V. des sächsischen Forstvereins).
„ 1874, S. 231. Aufasten (Jahrbuch des schlesischen Forstvereines 1870).
(Resolution: Das Entfernen alter und großer Aeste verursacht eine nachtheilige Verletzung des Stammes.)
„ 1874, S. 261. 262. Desgleichen, Jahrbuch 1871.
„ 1883, S. 72. Schnittspahn, Ueberfüllte Fichtensaatbestände.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 432. Aichholzer, Einfluß der Aufastung auf den Baumwuchs.
„ 1875, S. 260. C. Biscup, Ueber Höhen- und Massenzuwachs ausgeästeter Waldbäume.
„ 1876, S. 104. Dr. Heß, Aufastung einer Eiche.
(Vergleichender Versuch mit der Alers'schen Säge am Handgriffe und an Stangen verschiedener Länge.)
„ 1879, S. 40. 154. Ein Beitrag zur Eichenästung.
„ 1880, S. 27. Gegen die Aufästung.
„ 1881, S. 82. Neues Geräth zur Beseitigung der Wasserreiser.
„ 1881, S. 467. Ueber die Aufästung der Waldbäume.
„ 1881, S. 384. Säge oder Axt bei der Durchforstung.

F. C. Bl. 1873, S. 557. R. Rommel, Ein kleiner Beitrag zur Aufastungsfrage.
„ 1873, S. 559. Volmar, Zur Aufastungsfrage.

Z. f. F. J. 1876, 8. Bd., S. 130. Schiller, Durchforstungserträge eines Eichenmischbestandes.
„ Jahrbuch, 1873, 5. Bd., S. 75. Anleitung zur Vornahme von Untersuchungen über Masse, Wirkung und Ertrag der Durchforstungen.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1873, S. 324. Ad. Tramnitz, Schneideln und Aufasten.
„ 1873, S. 324. v. Mühlen, Anleitung zum rationellen Betrieb der Ausastung im Forsthaushalte.
„ 1876, S. 127. C. Uhlig, Die wirthschaftliche Bedeutung der Aufastung.
„ 1876, S. 165. V. Ratzka, Das Ausästen der Waldbäume oder die gartenmäßige Behandlung der Forste.
„ 1878, S. 349. A. des Cars, Das Aufasten der Bäume.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 101. V. Ratzka, Das Ausästen der Waldbäume.
F. C. Bl. 1873, S. 333. Frhr. v. Mühlen, Anleitung zum rationellen Betrieb der Ausastung im Forsthaushalte für Waldbesitzer ꝛc.
„ 1875, S. 426. Vitus Ratzka, Das Ausasten der Waldbäume oder die gartenmäßige Behandlung der Forste.
„ 1877, S. 134. Cölestin Uhlig, Die wirthschaftliche Bedeutung der Aufastung. (Ref. Dr. Bühler.)
F. Bl. 1873, S. 11. Ad. Tramnitz, Schneideln und Aufasten.
„ 1876, S. 378. A. Des Cars, Das Aufästen der Bäume.
„ 1877, S. 150. C. Uhlig, Die wirthschaftliche Bedeutung der Aufastung. (Ref. Schaal.)
Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 276. A. Tramnitz, Schneideln und Aufasten. (Ref. Bernhardt.)
„ 1874, 6. Bd., S. 344. v. Mühlen, Anleitung zum rationellen Betriebe der Ausästung im Forst-Haushalte. (Ref. Bernhardt.)
„ 1875, 7. Bd., S. 581. Alers, Ueber das Aufästen der Waldbäume. (Ref. Danckelmann.)
„ 1879, 11. Bd., S. 127. Des Cars, Das Aufästen der Bäume. (Ref. Riedel.)

Eichenschälwald, Lohrinde, Gerbstoffe, Mineralgerbung, Schälversuche.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1878, S. 369. Fribolin, Mittheilungen aus dem württembergischen Schälwald.

A. F. J. Z. 1878, S. 333. Heiß, In wie weit ist das Verlangen der Gerber nach Ausdehnung des Eichenschälwaldbetriebes gerechtfertigt?
„ 1879, S. 88. Ostner, Nochmals: In wie weit ist das Verlangen ꝛc.
„ 1879, S. 380. Dr. G. Lewinstein, Wird die Eisengerbung die Lohgerbung verdrängen?
C. Bl. ges. F. 1878, S. 183. W. Eitner, Die Fichtenrinde als Gerbmaterial.
„ 1878, S. 298. L. Hampel, Gerbstoffuntersuchungen.
„ 1879, S. 486. Schwackhöfer, Auf welch' einfachste Art und Weise prüft man die Lohrinde auf ihren Gerbstoffgehalt?
„ 1881, S. 103. F. v. Suttner, Die australischen „Wattles" (Acacia-Arten).
„ 1882, S. 410. v. Fischbach, Die Ergänzung des Eichenschälwaldes durch Absenker.
„ 1883, S. 578. Künstliche Vermehrung der Gallwespe (Cynips calicis Brgsdrff.)
F. C. Bl. 1872, S. 32. 101. Fribolin, Bericht über eine Reise in verschiedene Eichenschälwaldgebiete Deutschlands.
„ 1875, S. 121. Biehler, Der Schälwaldbetrieb der Gr. Bad. Bezirksforstei Ziegelhausen im vorderen Odenwalde.
„ 1875, S. 241. Dr. Baur, Untersuchungen über Eichengerbrinden.
„ 1875, S. 529. Schuberg, Untersuchungen über Eichenschälwald-Erträge.
„ 1878, S. 97. Lohekultur und Mineralgerbung. (Vor- u. Nachtheile der Eichen-Lohrinde, Mineralgerbung, Versuche der Firma Gottfriedsen und Co. in Braunschweig, Knappsches Verfahren, Einführung der Mineralgerbung nur mehr Frage der Zeit.)
„ 1878, S. 485. Gottfriedsen und Co. in Braunschweig, Die Rothgerberei und die Mineralgerbung. (Erwiderung auf eine kritische Untersuchung des eisengaren Leders durch Müntz.)
„ 1879, S. 30. Schuberg, Untersuchungen über die Erträge des Eichenschälwaldes im Großherzogthum Baden.
„ 1883, S. 9. Hellwig, Die im Handel vorkommenden Gerbmittel und ihre praktische Bedeutung.

F. Bl. 1872, S. 144. Ferd. Illés, Ueber Knoppern.
„ 1873, S. 8. Middeldorpf, Die Zähigkeit der Eiche und der Eichenschälwaldbetrieb.
„ 1873, S. 231. Derselbe, Schätzung der Lohhecke und Ueberhalten von Eichen in derselben.
„ 1874, S. 357. Dr. Ed. Heyer, Bemerkungen über Eichenschälwald.
„ 1877, S. 161. Dr. Bonhausen, Ein Beitrag zur Eichenschälwaldwirthschaft.
„ 1880, S. 87. Grunert, Mineralgerbung.
„ 1881, S. 114. Braun, Mineralgerbung.
„ 1882, S. 75. Grunert, Das Trocknen der Lohe in den Schlägen.
Th. f. J. 1879, S. 142. Vittorio Perona, Ueber die Kultur des Gerber-Sumachs.
Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 195. Dr. R. Hartig, Ueber Rindenproduktion der Kiefer.
„ 1876, 8. Bd., S. 218. Eberts, Untersuchungen über Holz- und Rinden-Erträge in Weidenhegern.
„ 1876, 8. Bd., S. 225. Eberts, Untersuchungen über Gewicht und Festgehalt der Eichenrinde.
„ 1879, 10. Bd., S. 1. Schütze, Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt der Eichenrinde.
„ 1879, 11. Bd., S. 209. Derselbe, Die Gerbung mit Eisenoxydsalz als Ersatz der Lohgerberei.
„ 1880, 12. Bd., S. 213. Derselbe, Das patentirte Mineralgerbverfahren von Dr. Heinzerling in Frankfurt a. M.
„ 1882, 14. Bd., S. 613. Dr. Councler, Ueber Quebrachoholz, ein neues Gerbmaterial. (Ueber Namen und Art der Quebracho-Bäume s. S. 722.)
„ 1882, 14. Bd., S. 661. Derselbe, Untersuchungen über den Gerbstoff der Erlenrinde.
„ 1883, 15. Bd., S. 306. v. Alten, Die Mineralgerbung.
„ 1883, 15. Bd., S. 521. Dr. Councler, Einiges über ausländische Gerbrinden, besonders Mimosenrinden und deren Gerbstoffgehalt.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 59. Rud. Heinrich und Louis Hampel, Ueber Rindenbindmaschinen.

A. F. J. Z. 1872, S. 358. (Aus der Gerberzeitung.) Eine neue Anlage in Virginien für die Produktion von Borke-Extrakt.
" 1873, S. 398. Künstliches Leder.
" 1874, S. 99. Entrindung mittelst Dampf.
" 1875, S. 62. Ueber den Eichenschälwaldbetrieb. (Aus dem Pfälzerwald.)
" 1875, S. 27. Ertrag einer Fläche Eichenschälwald, Fruchtbau im Eichenschälwalde.
" 1876, S. 180. Rathschlag, Ueber Beseitigung alter oberirdischer Ausschlagstöcke und Hiebsführung im Eichenniederwalde.
" 1877, S. 361. Ueber Eichenschälwald und dessen Erträge.
" 1877, S. 431. Verwendung von Weidenrinde zum Gerben.
" 1878, S. 214. Was kostet ein Pfund Leder zu gerben?
" 1878, S. 217. Das Gerben von Leder mit Eisensalzen.
" 1878, S. 403. v. Bultejus, Nachweis, welchen finanziellen Nutzen das Borken der Eichenhölzer gewährt.
" 1880, S. 111. Quebracho, ein neues Gerbmaterial.
" 1880, S. 220. Zur Frage der Metallgerbung mit Chrom.
" 1881, S. 213. Mittheilungen eines norddeutschen Lederfabrikanten N. N. an einen süddeutschen Gerber über Erfahrungen, die derselbe bei größeren Versuchen mit der Mineralgerbung gemacht hat.
" 1881, S. 323. Zur Frage der Metallgerbung.
" 1881, S. 352. Eug. Hähnle, Die Ermittlung des Gerbstoffgehaltes.
" 1883, S. 135. Marchand, Aus dem Eichenschälwald der Oberförsterei Alzey.
" 1883, S. 161. Sortimentsverhältnisse der Eichenrinde (in Württemberg).
C. Bl. ges. F. 1875, S. 42. Gerbsäuregehalt nordamerikanischer Hölzer.
" 1875, S. 528. Mladek, Das Quercitannin.
" 1878, S. 97. Stiel- und Traubeneichenrinde.
" 1878, S. 209. Reicher Gerbsäuregehalt ungar. Fichtenrinden.
" 1878, S. 266. Eine der Lohrindenproduktion drohende Gefahr.
" 1878, S. 444. Erlenrinde als Gerbmaterial.
" 1878, S. 504. Tanninbestimmung.
" 1878, S. 504. Die Garouille — ein Gerbmaterial.

C. Bl. ges. F. 1878, S. 557. Zapfen der Seekiefer als Gerbmaterial.
" 1878, S. 558. Die Ausästung der Eichenlohstangen.
" 1878, S. 636. Neues Verfahren des Entrindens.
" 1878, S. 327. Versuchsstation für Eichencultur.
" 1879, S. 99. Gerbung auf chemischem Wege.
" 1879, S. 160. Ein neues Gerbmaterial.
" 1879, S. 215. Zum Gerbstoffgehalte der Weidenrinde.
" 1879, S. 567. Die Eiche im Dienste der Gerberei.
" 1880, S. 526. Einfluß des Bodens auf den Gerbstoffgehalt der Eichenrinde.
" 1880, S. 28. Erlenfrüchte als Gerbmaterial.
" 1880, S. 128. Neues Verfahren der Mineralgerbung.
" 1880, S. 387. Ein neues Gerbmaterial (Quebracho).
" 1880, S. 528. Das eigentlich gerbende Princip.
" 1881, S. 83. Gerbstoffgehalt einiger australischer Akazien.
" 1881, S. 225. Die Gerbung mittelst Eisensalzen.
" 1881, S. 383. Zur Mineralgerbung.
" 1881, S. 420. Ueber den Verlust des Gerbstoffes aus gerbstoffhaltigen Substanzen.
" 1882, S. 270. Gerbstoffgehalt der Cupuliferen.
" 1882, S. 77. Einfluß des Bodens auf den Gerbstoffgehalt der Eichenrinde.
" 1882, S. 76. Zur Schälwaldfrage.
" 1882, S. 373. Gerbsäureverlust der Lohrinden bei der Aufbewahrung.
" 1882, S. 171. Neuer Gerbstoff.
" 1882, S. 317. Quebrachoholz.
F. C. Bl. 1875, S. 417. Roth, Schutz der Eichenlohrinde gegen Regen
" 1877, S. 455. Widmann, Ergebniß eines Eichenschälwaldschlages.
" 1880, S. 256. Ueber Eichenastrinde.
(Versuch, wie sich der Erlös aus eichenen Wellen vom Winterhiebe zum Erlöse aus Holz und Rinde verhalte, wenn die Aeste geschält werden.)
" 1882, S. 74. Zum Gerbsäurengehalt der Rinde.
(Untersuchungen von Muntz und Schön über den Verlust an Gerbsäure, welcher durch den Einfluß der Zeit, der äußeren Verhältnisse bei der Rindengewinnung und der Aufbewahrungsart bewirkt wird.)

F. Bl. 1878, S. 122. Eisenoxydsalz statt Eichenrinde als Gerbstoff.
" 1880, S. 286. Grunert, Quebracho, ein Gerbstoff.
" 1881, S. 223. Derselbe, Rove, ein neues Gerbmittel.

Z. f. F. J. 1880, 12. Bd., S. 187. Rückert, Mineralgerbung des Leders als Ersatz der Lohgerberei.
" 1880, 12. Bd., S. 250. Schütz, Zur Frage der Metallgerbung mit Chrom.
" 1881, 13. Bd., S. 612. Derselbe, Mittheilungen über den weiteren Verlauf der Mineralgerbung und über Consequenzen für den Schälwaldbetrieb.
(Bericht über die diesbezüglichen Verhandlungen der General-Versammlung deutscher Gerber zu Hannover vom 6.—8. April 1881.)
" 1881, 13. Bd., S. 181. Ramann, Der Dampfgerbereibetrieb.
" 1882, 14. Bd., S. 473. Dr. Councler, Zwei ausländische Gerbmaterialien. (Catechu u. Kastanienextrakt.)
" 1883, 15. Bd., S. 45. Derselbe, Gerbstoffgehalt einer auf Moorboden erwachsenen Eichenrinde.
" 1883, 15. Bd., S. 218. Derselbe, Gerbstoffgehalt des Sumach.
" 1883, 15. Bd., S. 679. Derselbe, Fichtenloheхtract.
(Beschreibung der fabrikmäßigen Gewinnung aus Fichten-Rinde.)

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1876, S. 303. Fritz Fribolin, Der Eichenschälwaldbetrieb mit besonderer Berücksichtigung württembergischer Verhältnisse.

C. Bl. ges. F. 1876, S. 414. F. Fribolin, Der Eichenschälwaldbetrieb.
" 1879, S. 501. Gottfriedsen, Die Rothgerberei und die Mineralgerbung.
" 1880, S. 426. Dr. v. Höhnel, Die Gerbrinden.

F. C. Bl. 1873, S. 136. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1871.
(Thema 6: Ueber Eichenschälwaldbetrieb, insbesondere die finanziellen Ergebnisse pro Morgen.)
" 1877, S. 560. Fribolin, Der Eichenschälwaldbetrieb mit besonderer Berücksichtigung württembergischer Verhältnisse.

F. Bl. 1877, S. 115. F. Fribolin, Der Eichenschälwald. (Ref. Weismüller.)

F. Bl. 1877, S. 349. A. Bernhardt, Eichen-Schälwald-Katechismus. (Ref. Grunert.)

Z. f. F. J. 1878, 9. Bd., S. 177. Fribolin, Der Eichenschälwaldbetrieb mit besonderer Berücksichtigung württembergischer Verhältnisse. (Ref. Danckelmann.)

" 1883, 15. Bd., S. 60. Höhnel, Die Gerberinden. (Ref. Councler.)

Festgehalts- und Gewichtserhebungen bezüglich Holz und Rinde.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 78. F. Großbauer, Das metrische Maß und die Brennholzpreise.

F. C. Bl. 1874, S. 481. Dr. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht der Hölzer.

" 1876, S. 481. Dr. Baur, Ueber die Verwendung von Wasserapparaten zu Derbgehaltsversuchen für Zwecke der Praxis.

" 1878, S. 529. Schuberg, Der Massengehalt und das Gewicht des Kleinnutzholzes, Brennholzes und der Brennrinde der Weißtanne.

F. Bl. 1878, S. 249. v. Bultejus, Untersuchungen über das Gewicht verschiedener Nutz- und Brennholz-Sortimente der häufigeren Holzarten im grünen und waldtrockenen Zustande.

Th. f. J. 1875, S. 306. Kunze, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht der Fichtenrinde.

" 1876, S. 257. Derselbe, Beiträge zur Kenntniß der Derbgehalte der in Schichtmaße eingelegten Holzsortimente.

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 218. Braun, Die cubische Messung und Verrechnung des Stangenholzes in ihrer Wirkung auf die forstliche Buchführung, auf den Holzhandel und auf die forstliche Statik und Statistik.

" 1873, 5. Bd., S. 57. Danckelmann, Raummeter oder Festmeter als Maßeinheit für Forstabschätzung u. -Kontrole? (Mit Angabe von Reduktions-Zahlen verschiedener Länder.)

Z. f. F. J. 1874, 6. Bd., S. 194. Dr. R. Hartig, Das spezifische Frisch- und Trocken-Gewicht, der Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes.

„ 1876, 8. Bd., S. 225. Eberts, Untersuchungen über Gewicht und Festgehalt der Eichenrinde.

„ 1876, 8. Bd., S. 439. Dr. Müttrich, Methode, durch hydrostatische Wägung die Verhältnißzahl zwischen Gewicht und Inhalt von Reisigwellen zu bestimmen.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1883, S. 314. Th. Nördlinger, Eintheilung des Kleinnutzholzes vom Nadelholz und Reduktionsfaktoren für dasselbe.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 96. L. Hampel, Holzgewichte und Masseninhalte von Raummaßen.

„ 1876, S. 101. A. v. Seckendorff, Derbholzgehalt der Raummaße.

(Vorläufige Mittheilung der hierüber von der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien bisher gewonnenen Resultate.)

„ 1877, S. 150. Jul. Rausch, Der Kreuzstoß.

„ 1879, S. 469. Beitrag zum Schwinden des Holzes.

„ 1881, S. 275. Das Gewicht von Kiefern- u. Buchenreisig.

F. C. Bl. 1880, S. 563. Schuberg, Festgehalts-Untersuchung einiger örtlich-üblichen Buchen-Sortimente.

Th. f. J. 1872, S. 81. Kubirung des Reisigs in den königl. sächs. Staatsforsten.

„ 1877, S. 262. Kunze, Ueber den Derbgehalt der Weinpfähle.

Z. f. F. J. 1881, 13. Bd., S. 214. Weise, Wie viel Raff- und Leseholz enthält eine Karrenlast?

„ 1881, 13. Bd., S. 215. Derselbe, Das Gewicht von Kiefern- und Buchen-Reisig.

„ 1881, 13. Bd., S. 63. Danckelmann, Lufttrockengewicht von Kiefern- und Fichten-Klobenholz (Scheitholz).

III. Literaturberichte.

C. Bl. ges. F. 1876, S. 636. Derbholzgehalte geschichteter Hölzer nebst Schlüssel zur Reducirung der Raum- und Festmeter.

C. Bl. ges. F. 1881, S. 71. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde.

F. C. Bl. 1880, S. 132. Dr. Fr. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. (Ref. Dr. L. Biernstein.)

F. Bl. 1879, S. 368. Dr. Fr. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. (Ref. Braun.)

„ 1882, S. 299. C. Böhmerle, Das waldtrockene Holz in Bezug auf dessen Festgehalt und Gewicht im Raummaße. (Ref. Braun.)

„ 1880, 12. Bd., S. 512. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. (Ref. Danckelmann.)

Formzahlen.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 140. Jos. Schlesinger, Die Stammform für den geglichenen Durchmesser.

„ 1875, S. 199. Dr. Heß, Untersuchungen über Formzahlen und Sortiments-Verhältnisse von Weymouthskiefern.

„ 1877, S. 238. Oscar Simony, Analytische Untersuchungen über den Zusammenhang geometrisch bestimmbarer Stammformen mit ihren Formzahlen.

„ 1877, S. 606. M. R. Preßler, Zur Baum- und Waldmassenschätzung, mit Bezug auf die Standpunkte der Herren Baur, Borggreve, Ganghofer u. A.

„ 1879, S. 447. Simony, Ueber die mathematischen Vorbedingungen zur Construktion praktisch brauchbarer Massentafeln und Formzahlentabellen für Baumstämme.

„ 1883, S. 430. Strzelecki, Eine einfache Ermittlungsweise der Schaftformzahlen.

F. C. Bl. 1876, S. 49. Dr. Baur, Untersuchungen über die Normalformzahlen der Fichte.

„ 1876, S. 97. Derselbe, Deßgleichen über die Brusthöhenformzahlen.

Th. f. J. Supplemente 1882, 2. Bd., S. 1. Kunze, Die Formzahlen der gemeinen Kiefer.
„ 1882, 2. Bd., S. 53. Derselbe, Die Formzahlen der Fichte.
Z. f. F. J. 1880, 12. Bd., S. 426. Gyldenfeldt, Ueber die Bestimmung der Formzahl bei der Massentaxation.
„ 1881, 13. Bd., S. 371. Weise, Ueber Formzahlen der Kiefer. Nach dem bei der Hauptstation des forstl. Versuchswesens gesammelten Materiale bearbeitet.
„ 1875, Jahrbuch, 7. Bd., S. 108. Arbeitsplan für die Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

F. C. Bl. 1881, S. 493. Mittheilung über neue Formzahlen für die gemeine Kiefer (nach Kunze).
Th. f. J. 1874, S. 166. Kunze, Ueber den Zusammenhang der unächten mit der absoluten Formzahl.
„ 1877, S. 264. Derselbe, Zur Kenntniß der ächten Formzahlen der Fichte.

III. Literaturberichte.

F. C. Bl. 1873, S. 140. Püschel, Die Baummessung und Inhaltsberechnung nach Formzahlen und Massentafeln nebst Zusammenstellung der über die Formzahlen der Waldbäume vorliegenden Erfahrungen.
„ 1873, S. 518. Riniker, Ueber Baumform und Bestandesmasse. (Ref. Langenbacher.)
Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 335. Püschel, Die Baummessung und Inhaltsberechnung nach Formzahlen und Massentafeln nebst Zusammenstellung der über die Formzahlen der Waldbäume vorliegenden Erfahrungen. (Ref. Danckelmann.)
„ 1876, 8. Bd., S. 178. Küttner, Tafeln zur Inhaltbestimmung runder oder vierkantig bearbeiteter Hölzer nebst den vorzüglich in Anwendung gekommenen Formzahlen. (Ref. Eberts.)
„ 1876, 8. Bd., S. 351. Riniker, Ueber Baumform und Bestandsmasse. (Ref. Danckelmann.)

Holzsamen, Klengbetrieb, Keimversuche, Größe und Gewicht von Holzsämereien.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1883, S. 298. Dr. E. Heyer, Ueberwinterung der Eicheln, Bucheln und des Erlensamens, sowie deren Aussaat auf Saatbeeten.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 463. Dr. Heß, Untersuchungen über den Einfluß verdünnter Säuren und Kalkwassers auf die Keimung von Nadelholzsämereien.

„ 1879, S. 8. Seifferth, Einfluß der Harzung der Schwarzkiefer auf Farbe, Größe und Keimfähigkeit des Samens derselben.

„ 1879, S. 363. Stöger, Einfluß der Harzung der Schwarzkiefer auf deren Samen.

„ 1879, S. 548. Hempel, Ein neuer Keimapparat.

„ 1880, S. 368. Gustav Hempel, Samenbildung unter anormalen Verhältnissen.

„ 1881, S. 364. Jahne, Die chemische Zusammensetzung einiger Waldsamen.

„ 1881, S. 111. M. Buberl, Eine neue Sonnendarre.

„ 1883, S. 9. 155. Möller, Ueber Quellung und Keimung der Waldsamen.

F. C. Bl. 1880, S. 15. Dr. v. Baur, Untersuchungen über die Keimkraft der Samen einzelner Holzarten nach verschiedenen Ankeimungs-Methoden.

„ 1880, S. 605. Dr. v. Baur, Untersuchung über den Einfluß der Größe der Eicheln auf die Entwicklung der Pflanzen.

F. Bl. 1873, S. 268. Middeldorpf, Keimprobe.

„ 1875, S. 294. Genth, Die Ueberwinterung der Eicheln und Bucheln nach dem Systeme der Freilagerung.

„ 1876, S. 274. Dr. Heß, Mittheilungen über den Betrieb und die Klengresultate von Sonnendarren.

„ 1880, S. 1. Dr. M. Kienitz, Ueber Ausführung von Keimproben.

„ 1880, S. 271. Derselbe, Einfluß der Gewinnungsart der Kiefernsamen auf die Keimthätigkeit derselben.

Th. f. J. 1874, S. 203. Nobbe, Ueber die Keimungsreife der Fichtensamen.
" 1881, S. 57. Derselbe, Ueber die Keimungsreife der Fichtensamen.
" 1881, S. 79. Fuldner, Ueber die Aufbewahrung der Bucheckern im Sande.
" 1882, S. 67. Hartwig, Ueber Aufbewahrung der Bucheckern im Sande.
Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 246. Lauprecht, Buchen- und Eichen-Samenjahre im Vergleiche mit der Witterung.
(Mit Nachweisung über das Gedeihen der Buchel- und Eichelmast in der Oberförsterei Worbis in der Zeit vom Jahre 1850—1873.)
" 1875, 7. Bd., S. 271. Eberts, Samenertrags-Ergebnisse der wichtigsten Holzarten Preußens im Jahre 1873.
" 1875, 7. Bd., S. 458. Bernhardt, Ergebniß der Holzsamen-Ernte von den wichtigsten Holzarten in Preußen im Jahre 1874.
" 1881, 13. Bd., S. 331. Booth, Einfluß des Samens auf die Pflanzenerziehung.
" 1881, 13. Bd., S. 549. Dr. Kienitz, Beobachtungen über die Zapfenmenge an Kiefern im Winter 1880/81.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 101. Die Anwendung von elektrischen Apparaten in der Klenganstalt von Heinrich Keller Sohn in Darmstadt.
(Zählapparat für Zapfen, und Maximal-Thermometer.)
" 1874, S. 430. Die forst- und landwirthschaftliche Samenhandlung und Klenganstalt von Heinrich Keller Sohn in Darmstadt.
" 1875, S. 33. Waldsamenernte-Berichte pro 1874/75.
" 1876, S. 38. 76. Desgleichen 1875/76.
" 1880, S. 439. Desgleichen von Heinrich Keller Sohn.
" 1881, S. 362. Karbolsäure im Dienste der Forstwirthschaft.
(Zum Schutze des Samens gegen Aufzehren durch Mäuse und Vögel.)
" 1881, S. 177. Einfluß der Größe der Saateicheln auf die Entwicklung der Pflanze.
" 1882, S. 69. 144. Dr. W. Vonhausen, Größe der Kultursamen.

A. F. J. Z. 1882, S. 70. Gustav Hickler, Karbolsäure im Dienste der Forstwirthschaft.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 533. Dr. Nobbe, Ueber die Gewinnung von Fichtensamen.

„ 1875, S. 91. Dr. Heß, Ueber Ernte und Aussaat von Samen 20jähriger Weymouthskiefern.

„ 1875, S. 365. Derselbe, Notizen über das Verhältniß zwischen Volumen und Gewicht rc. von Stieleicheln.

„ 1876, S. 580. Ueber die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimkraft der Samen von Pinus picea Du Roi.

„ 1877, S. 49. Das Keimen unreifer Samen.

„ 1877, S. 146. G. Hempel, Stainer's Keimapparat.

„ 1878, S. 373. Ueber die Beeinflussung der Keimfähigkeit der Samen durch hohe Wärmegrade.

„ 1878, S. 373. Auffälliger Unterschied zwischen Keimen am Tageslichte und im Dunkeln.

„ 1878, S. 207. Untersuchungen über Samen aus hohen Breiten.

„ 1878, S. 156. Schutzmittel für Nadelholzsamen gegen Vögel.

„ 1879, S. 150. Unterscheidung der Früchte verschiedener Eichenarten.

„ 1879, S. 530. Errichtung einer Samenprüfungsanstalt in Württemberg.

„ 1880, S. 29. Der Einfluß schneller Wasserzufuhr auf die Keimfähigkeit des Samens.

„ 1881, S. 473. Pinus sylvestris de Riga.

„ 1881, S. 226. Keimungsreife der Fichtensamen.

„ 1881, S. 322. Keimfähigkeit des Douglasfichtensamen.

„ 1881, S. 131. Schutz der Samen vor Mäusen und Vögeln.

„ 1881, S. 187. Begründung einer Samencontrolstation in Wien.

„ 1882, S. 79. Bestandtheile des Samens von Pinus Cembra.

„ 1882, S. 130. Wirkung des Luftdruckes auf die Keimung.

„ 1882, S. 167. Ueber die Rolle des Kalkes bei der Keimung von Samen.

„ 1882, S. 78. Einwirkung der Windrichtung auf das Abfallen der Nadelholzsamen.

C. Bl. ges. F. 1882, S. 188. Das Abfliegen der Holzsamen bei Ostwind.
" 1883, S. 348. Marc, Ein Vorkeimungs- und Saatverfahren.
" 1883, S. 662. Ein neuer Keimprobeapparat.
F. C. Bl. 1880, S. 341. Ueber Gewicht und Größe einiger Waldsamen pro Liter.
F. Bl. 1875, S. 26. Dr. Sorauer, Ueber die Keimungsreife der Fichtensamen.
" 1882, S. 377. Die Verwendung der Nadelholzsamen in Schweden.
Z. f. F. J. 1881, 13. Bd., S. 513. 628. 681. 683. Keller contra Booth, Pinus sylvestris de Riga.
" 1882, 14. Bd., S. 120. Dr. Kienitz, Einfluß der Lage gesäter Eicheln auf die Entwicklung der Keimpflanze.
" 1883, 15. Bd., S. 628. v. Alten, Samen der Weymouthskiefer.
" 1883, 15. Bd., S. 519. Derselbe, Zapfen und Samen von Pinus rigida.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1875, S. 13. Ferd. Walla, Die Samendarren und Klenganstalten.
" 1877, S. 10. Dr. Frd. Nobbe, Handbuch der Samenkunde.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 264. Ferd. Walla, Die Samendarren und Klenganstalten.
" 1876, S. 635. Dr. Friedr. Nobbe, Handbuch der Samenkunde.
" 1882, S. 72. Bericht der Samencontrolstation der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien.
F. C. Bl. 1876, S. 560. Dr. Fr. Nobbe, Handbuch der Samenkunde.

Instrumente, Geräthe, Werkzeuge, Maschinen etc.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 397. Tuisko Lorey, Zur Kenntniß der Waldsägen.
" 1873, S. 73. Oskar Betzhold, Untersuchungen zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit verschiedener Sägen.

A. F. J. Z. 1874, S. 109. T. Lorey, Welcher Procentsatz des Gesammtzeitaufwandes beim Holzhauereibetriebe kommt auf die Arbeit der Säge?
" 1876, S. 257, 365. Dr. T. Lorey, Zur Kenntniß der Waldsägen. I. und II.
" 1877, S. 329. Derselbe, Desgleichen III.
S. 326. Ergänzende Bemerkungen hiezu.
1878, S. 146. Desgleichen.
" 1878, S. 162. Dr. L. Dieffenbach, Ueber die Wirkung und Führung der Bogensägen.
" 1879, S. 238. Dr. Heß, Untersuchungen über die Leistungen verschiedener Erdbohrer, gegenüber der gewöhnlichen Rodehaue.
" 1880, S. 7. Dr. Lorey, Ueber Sägeversuche, insbesondere Entwicklung des Arbeitsplanes der K. Württembergischen forstlichen Versuchsanstalt.
" 1880, S. 16. Rheinhard, Das Spiegeldiopter.
" 1880, S. 293. Dr. Lorey, Sägeversuche der k. württemb. forstl. Versuchsstation zu Hohenheim.
" 1883, S. 82. Derselbe, Die Leistungsfähigkeit amerikan. Sägen.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 424. Dr. Heß, Ueber die Leistungsfähigkeit von Bohrern in Kiefernholz.
" 1875, S. 504. Derselbe, Untersuchungen über die Leistungen verschiedener Waldsägen.
" 1875, S. 197. F. Großbauer, Die hölzerne Meßkluppe, Patent „Handloß".
" 1876, S. 88. Adalb. Matuskovits, Die Wagner'sche Meßkluppe.
" 1876, S. 293. Jos. Friedrich, Eine neue Baummeßkluppe.
" 1878, S. 544. W. F. Exner, Fällungsversuche mit der Dampfquersäge von A. Ransome und Co. in den Staatsforsten zu Meudon am 16. Juni 1878.
" 1879, S. 596. Langenbacher, Pfister's Höhenspiegel.
" 1881, S. 206. Pfister, Desgleichen; Langenbachers Replik S. 297.
" 1881, S. 151. F. X. Kestercanek, Sporer's Taschendendrometer.

C. Bl. ges. F. 1882, S. 61. Th. Zitny, Der Plattensäer.
„ 1882, S. 106. Heß, Holznummerirversuche.
„ 1883, S. 433. Hacker, Eine Maschine zum Ueberschulen junger Nadelholzpflanzen.
„ 1883, S. 582. Heß, Wie berechnet man den Krümmungsradius einer Bogensäge?
„ 1883, S. 83. K. Böhmerle, Die Pfister'sche Zuwachsuhr.

F. Bl. 1872, S. 329, 353. Dr. E. Heyer, Aphoristische Mittheilungen aus dem Holzhauereibetriebe. (II. Ueber den Waldteufel. III. Ueber die Wirkung der Sägezähne).
„ 1874, S. 265. Schaal, Das Numeriren der Nutzhölzer mit dem Göhler'schen Numerirschlägel.
„ 1874, S. 303. Wilh. Göhler, Der Numerirschlägel.
„ 1875, S. 298. Aßmann, Das Pflanzlineal.
„ 1876, S. 321. Dr. Bonhausen, Der Waldschneckenbohrer.
„ 1881, S. 345. F. Langenbacher (contra E. Heyer), Der Dendrometer von Sanlaville.

Th. f. J. 1877, S. 49. Pilz, Beschreibung einer Wellenbindmaschine.
„ 1883, S. 101. Kunze, Ueber die Abrundung der Durchmesser und die dadurch bedingte Eintheilung der Kluppenmaßstäbe.

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 161. Schimmelfennig, Der Dampfpflug im Dienste der Forstwirthschaft, namentlich zur Aufforstung der Haiden in der Provinz Hannover. (Mit Kosten-Nachweisung.)
„ 1874, 6. Bd., S. 71. Bernhardt, Der sächsische Nummerir-Schlegel und seine Anwendbarkeit beim Nummeriren des Holzes in Schlägen.
(Vergleichende Versuche mit Hand-Nummeriren, mit dem Schuster-schen Rad und dem sächsischen Nummerirschlegel.
„ 1875, 7. Bd., S. 285. Bernhardt, Die Drewitz'sche Kiefernsäemaschine.
„ 1875, 7. Bd., S. 463. Eberts, Holz-Nummerir-Versuche.
„ 1876, 8. Bd., S. 90. Faustmann, Der Weise'sche Höhenmesser verglichen mit Faustmann's Spiegelhypsometer.
„ 1876, 8. Bd., S. 249. Weise, Ein weiterer Beitrag zur Vergleichung des Faustmann'schen Spiegelhypsometers mit dem Weise'schen Höhenmesser.

Z. f. F. J. 1876, 8. Bd., S. 411. Eberts, Vergleichende Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit des 1. v. Alemann-schen, 2. Eckert'schen, 3. Rüdersdorfer Waldpfluges.

„ 1876, 8. Bd., S. 415. Weise, Ein neuer Keimapparat für Holzsamen.

„ 1876, 8. Bd., S. 418. Carl Urich, Zündnadel-Sprengschraube.

„ 1876, 8. Bd., S. 443. Dr. Müttrich, Der forstliche Kubirungskreis von R. Weber.

„ 1878, 9. Bd., S. 315. Bando, Benennung und Eintheilung der Waldsägen.

„ 1878, 9. Bd., S. 454. Eberts, Ueber die Leistungen verschiedener Waldsägen.

„ 1878, 9. Bd., S. 467. Riebel, Die Scheerenkluppe von Lütken.

„ 1879, 11. Bd., S. 1. Weise, Die Resultate der im Winter 1877/78 angestellten Sägeversuche.

„ 1879, 11. Bd., S. 223. Derselbe, Zwei alte Höhenmesser in neuer Form.
(Bose'scher und Weise'scher Baumhöhenmesser neuer Construktion.)

„ 1880, 12. Bd., S. 601. Dr. Kienitz, Einiges über neuere Keimapparate.

„ 1881, 13. Bd., S. 138. Eberts, Etwas über die Leistungsfähigkeit von Waldsägen.

„ 1881, 13. Bd., S. 152. Weise, Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatze, betr. die Leistungsfähigkeit der Waldsägen.

„ 1882, 14. Bd., S. 165. Schliekmann, Die Anwendbarkeit der Kiefern-Säemaschine im großen Kulturbetriebe.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1873, S. 123. Dr. R. Heß, Der Bohlken'sche Erdbohrer.

„ 1873, S. 142. Derselbe, Würdigung der verschiedenen Nummerirmethoden.
(Bemerkungen u. Erläuterungen hiezu von Revierförster W. Pfizenmayer s. 1874, S. 35.)

1874, S. 297. Der Dampfpflug (auf der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung zu Bremen).

A. F. J. Z. 1875, S. 217. Der Rechenstab.
„ 1876, S. 72. Dr. Heß, Ueber Erdbohrer u. Rasenschäler.
„ 1876, S. 179. Derselbe, Ein Eichelsetzer.
„ 1877, S. 252. Dr. E. Heyer, Zur Kenntniß der Waldsägen.
„ 1878, S. 37. Kehrein, Der Riesenabschneider.
„ 1878, S. 366. Rechenschieber zum Cubiren des Stammholzes.
„ 1878, S. 444. T. Lorey, Höhenmessungen mit den Instrumenten von Faustmann und Weise.
„ 1879, S. 151. T. Lorey, Zur Kenntniß der Waldsägen.
„ 1879, S. 262. Eine Kulturegge.
„ 1879, S. 115. Dr. E. Heyer, In welchem Falle äußert die Nassauische Druckmaschine den höchsten Effekt?
„ 1879, S. 115. Stockhausen, Anwendung der amerikanischen Axt.
„ 1879, S. 148. Dr. E. Heyer, Unter welchen Umständen äußern die Nassauische Druckmaschine, das E. Heyer'sche Zugseil mit Ziehseil und der Waldteufel beim Baumroden den größten Effekt?
„ 1880, S. 289. Putik, Pfister's Höhenspiegel. (1881, S. 71, Abwehr Prof. Langenbacher's; 1881, S. 248, Replik Putik's.)
„ 1881, S. 107. Dr. Dieffenbach, Die Raumzähne.
„ 1882, S. 70. Langenbacher, Pfister's Höhenspiegel (Erwiderung, Zusatz hiezu von W. Putik.)
„ 1882, S. 141. Haumann, Holzmeßgabel (Kubirungskluppe mit Bremsvorrichtung).
„ 1882, S. 213. Mühlenbruch, Klett'scher Höhenmesser.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 485. L. Hampel, Zur Leistungsfähigkeit der Waldsägen.
„ 1875, S. 320. Zwei neue Forstculturgeräthe. (Säemaschine und Riesenerzeuger.)
„ 1875, S. 365. Penßl, Weber's Cubirungskreis.
„ 1875, S. 426. Meßkluppen (System Wobornik).
„ 1876, S. 574. L. Hampel, Ueber die Leistungsfähigkeit von Bohrern.
„ 1876, S. 652. Der Göhler'sche Nummerirschlägel.
„ 1877, S. 140, 199, 318, 370. W. F. Exner, Amerikanische Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

C. Bl. ges. F. 1878, S. 634. Verbessertes Metall-Thermometer.
„ 1878, S. 99. Weber's Wegehobel.
„ 1878, S. 317, 441. Holznummerirpinsel.
„ 1879, S. 44. Rindenschäler für Nadelholz.
„ 1879, S. 157. Herstellung von Reisigbündeln im Großen.
„ 1879, S. 159. Ueber Verbreitung und Anwendung des Wegehobels.
„ 1879, S. 212. Amerikanische Axt in ihrer Anwendung.
„ 1879, S. 469. Vor- und Nachtheile des Dampfpfluges.
„ 1880, S. 277. Weber's verbesserter Wegehobel.
„ 1880, S. 323. Leistungsfähigkeit des Weber'schen Wegehobels.
„ 1881, S. 275. Die amerikanische Säge: „Nonpareil".
„ 1881, S. 321. Nochmals die amerikanische Säge: „Nonpareil".
„ 1881, S. 126. Kluppeneinrichtung zu Taxationszwecken.
„ 1881, S. 317. Das Dendrometer von Marceau.
„ 1882, S. 34. Neue Maschine zum Entrinden der Korbweiden von Barthey.
„ 1882, S. 218. Neue Rindenschälmaschine für Holzklötze.
„ 1882, S. 214. Eine selbstregistrirende Baummeßkluppe.
„ 1882, S. 367. Der Baummeßstock von Marceau.

F. C. Bl. 1872, S. 119. Dorrer, Eine neue Meßstange für Langholz. (Zur rascheren und sicheren Bestimmung der Stammmitte.)
„ 1872, S. 160. Gayer, Die Schwarzwälder Bogensäge.
„ 1872, S. 233. E. Heyer und Staudinger, Der Dendrometer von Sanlaville.
(Erwiderung auf eine abfällige Bemerkung Prof. Langenbacher's über den Heyer-Staudinger'schen Hypsometer. — Erwiderung auf diese Erwiderung siehe Jahrgang 1873, S. 77.)
„ 1874, S. 277. Schuberg, Herr Preßler und sein Ingenieur-Meßknecht.
„ 1875, S. 133. Roth, Ein Rindenschäler für Nadelholz.
„ 1877, S. 539. Bose, Instrument zur Messung der Baumhöhen.
„ 1882, S. 528. Leistung von Waldsägen.

F. Bl. 1874, S. 70. Preßler, Ein Forstwirth und sein Ingenieurmeßknecht.

F. Bl. 1875, S. 346. Rud. Weber, Der Cubirungskreis.
„ 1877, S. 391. Zum C. Heyer'schen Kegelbohrer.
„ 1878, S. 216. H. Grünewald, Untersuchung über die Leistung verschiedener Nummerirapparate.
„ 1879, S. 190. Dr. Heß, Holznummerir-Versuche.

Th. f. J. 1874, S. 94. 167. Preßler, Der Forstwirth und sein Ingenieurmeßknecht.

Z. f. F. J. 1874, 6. Bd., S. 125. Bernhardt, Der Weise'sche Höhenmesser (Mit Abbildung).
„ 1878, 9. Bd., S. 559. Eberts, Versuchspflügen mit dem Eckert'schen und dem von Alemann'schen Waldpfluge.
„ 1882, 14. Bd., S. 402. Danckelmann, Die selbstregistrirende Kluppe von Reuß.
„ 1883, 15. Bd., S. 560. Weise, Amerikanische Sägen.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1879, S. 134. W. F. Exner, Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung. (Ref. H. Richard.)
„ 1882, S. 379. H. Reuß jun., Die Baummeßkluppe mit Registrirapparat und Zählwerk. (Ref. Lorey.)

C. Bl. ges. F. 1876, S. 635. Max R. Preßler, Der Ingenieur-Meßknecht.
„ 1878, S. 623. W. F. Exner, Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung.

F. C. Bl. 1880, S. 67. W. F. Exner, Die Handsägen und Sägemaschinen.
„ 1881, S. 502. Dr. W. Löwenherz, Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879.

F. Bl. 1879, S. 121. W. F. Exner, Die Handsägen und Sägemaschinen. (Ref. Dr. E. Gieseler.)
„ 1883, S. 120. H. Reuß jun., Die Baummeßkluppe mit Registrirapparat und Zählwerk. (Ref. Mühlhausen.)

Materialertrag, Zuwachs.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 361. Lauprecht, Die Berücksichtigung des Reisigs bei Anfertigung von Massentafeln zur Bestimmung des Festgehaltes stehender Bäume.

" 1873, S. 221. Derselbe, Aus dem A B C des Mittelwaldes. (Mit Massentafeln.)

" 1874, S. 255. Wer ist der eigentliche Vater der Massentafeln?

" 1875, S. 329. G. Lauprecht, Zuwachsprocente an Mittelwald-Eichen und Buchen-Oberbäumen.

" 1877, S. 185. Dr. Gust. Heyer, Ueber die Aufstellung von Holzertragstafeln.

" 1878, S. 113. F. Grundner, Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Huber'schen Mittelstammes bei Aufstellung von Holzertragstafeln. Mittheilung der forstlichen Versuchsanstalt zu Braunschweig.

" 1878, S. 149. Dr. T. Lorey, Die mittlere Bestandeshöhe.

" 1878, S. 221. Kraft, Zur Rentabilitäts- und Ertragsberechnung für den Mittelwald.

" 1879, S. 189. Wagener, Ueber die Wachsthumsleistungen der Kiefer im freien und geschlossenen Stande.

" 1879, S. 355. Weise, Einige Bedenken gegen die Wagener'schen Wachsthumsleistungen freiständiger Kiefern.

" 1879, S. 1. Dr. K. Roth, Ueber die Bedeutung und Aufstellung von Ertragstafeln.

" 1880, S. 375. Wimmenauer, Ueber die Ermittelung des laufenden Zuwachses der Holzbestände und sein Verhältniß zum Zuwachs einzelner Stämme.

" 1880, S. 1. Derselbe, Ertrags-Untersuchungen im Buchenhochwald.

" 1880, S. 86. G. Wagener, Ueber die Wachsthumsleistung der Kiefer im freien und geschlossenen Stande.

" 1882, S. 397. Wagener, Ueber die Wachsthumsleistungen der Rothbuche im freien und geschlossenen Stande.

" 1882, S. 408. Schott, Ueber Lichtungs- und Ueberhaltsbetrieb mit besonderer Beziehung auf den Frankfurter Stadtwald.

A. F. J. Z. 1882, S. 263. Dr. Lorey, Die Altersbestimmung in Weißtannenbeständen.

" 1883, S. 10. Dr. Lorey, Die Berücksichtigung des Alters bei der Aufstellung von Baummassentafeln.

" 1883, S. 119. Derselbe, Die mittlere Bestandeshöhe.

Suppl. A. F. J. Z. 8. Bd., S. 62. Jäger, Die Eichen rc. und deren Erträge.

" 9. Bd., S. 20. R. Micklitz, Der Femelwald (mit Massen- und Zuwachs-Erhebungen.)

" 10. Bd., S. 41. Wagener, Ueber die Wachsthumsleistungen der Fichte im freien und geschlossenen Stande.

" 12. Bd., 1. Heft, S. 30. Dr. Lorey, Ertragsuntersuchungen in Fichtenbeständen, (ausgeführt von der k. württembergischen Versuchsstation).

C. Bl. ges. F. 1875, S. 235. A. Danhelovsky, Abtriebs-Ertrag eines slavonischen Stieleichen-Hochwaldes.

" 1876, S. 556. Dr. Oscar Simony, Ueber einige allgemeine für die Holzmeßkunde belangreiche Cubirungsformeln.

" 1877, S. 354. A. v. Guttenberg, Zur Wahl der Methode bei Massenaufnahmen.

" 1877, S. 606. M. R. Preßler, Zur Baum- und Waldmassenschätzung, mit Bezug auf die Standpunkte der Herren Bauer, Borggreve, Ganghofer u. A.

" 1878, S. 57. Derselbe, Die Normalertragstafel, ihre Bedeutung und Bedeutungslosigkeit, mit Hinblick auf das Baur'sche Werk: „Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form."

" 1878, S. 117. Aus der Praxis der Holzmassenaufnahme.

" 1878, S. 225. Der Holzvorrath im einfachen und im combinirten Wirthschaftsbetriebe.

" 1878, S. 596. Preßler, Zur Lehre von der Erleichterung bei Berechnung der Zuwachsprozente.

" 1879, S. 21. Simony, Bemerkungen zu dem vorstehenden Artikel.

" 1879, S. 489. Straznicky, Cubirung von Rotationskörpern auf Grund des Prismatoides.

" 1880, S. 466. Spruttschek, Untersuchungen über den Wachsthumsgang vom Weidevieh verbissener Fichten.

C. Bl. ges. F. 1880, S. 210. Otto v. Salvadori, Massentafeln für Klötzer nach Oberstärke.
„ 1881, S. 455. Böhmerle, Zuwachs an geharzten Schwarzföhren.
„ 1882, S. 97. v. Fischbach, Haubarkeitsertrag und Normalvorrath.
„ 1882, S. 251. Seyfferth, Zuwachs an geharzten Schwarzföhren.
„ 1882, S. 405. Böhmerle, Desgleichen.
F. C. Bl. 1872, S. 377. Jäger, Ueber den Holzzuwachs während der Verjüngungsperiode.
„ 1872, S. 441. Micklitz, Ueber Massenzuwachs u. Nutzungsprocente im Einzelbestande oder in einer dessen Verhältnissen entsprechenden, selbstständigen Schlagreihe (Betriebsklasse.)
„ 1873, S. 159. Langenbacher, Interpolation bei Holzzuwachs- und Massenreihen.
„ 1873, S. 337. C. Fischbach, Allgemeine kleine Ertragstafel für die wichtigsten Holzarten Deutschlands.
„ 1877, S. 1. Dr. Fr. v. Baur, Ein einfaches Bonitirungsverfahren für die Waldungen.
„ 1878, S. 1. 49. Dr. v. Baur, Ueber die Aufstellung von Holzertragstafeln.
„ 1878, S. 107. Buchmayer, Zur Stammkubirung nach Hoßfeld's Formel.
„ 1878, S. 364. Urich, Die Auswahl von Probestämmen.
„ 1879, S. 30. Schuberg, Untersuchungen über die Erträge des Eichenschälwaldes im Großherzogthume Baden.
„ 1880, S. 213. 269. Derselbe, Das Gesetz der Stammzahl und die Aufstellung von Waldertragstafeln.
„ 1881, S. 273. Braza, Ueber die Bedeutung der Standorts-Analysen zur Feststellung der Standortsbonität.
„ 1881, S. 415. Dr. v. Fischbach, Ueber das Verhältniß zwischen Haubarkeitsertrag und Normalvorrath.
„ 1882, S. 137. Schuberg, Untersuchungen über das Verhalten der Bestandsfaktoren bei verschiedener Stammzahl der Bestände.
„ 1882, S. 441. Braza, Die Berücksichtigung des Alters bei der Aufstellung von Baummassentafeln.

F. C. Bl. 1882, S. 549. Dr. v. Baur, Zur Lehre von der mittleren Bestandshöhe.

" 1883, S. 369. 421. Derselbe, An den K. Preuß. Forstmeister Herrn W. Weise in Eberswalde in Sachen der Ertragstafeln und Formzahlen.

" 1883, S. 596. Weise, Erwiderung auf vorstehenden Artikel.

" 1883, S. 601. Dr. v. Baur, Erwiderung auf diese Erwiderung.

F. Bl. 1873, S. 38. Osw. Grunert, Ueber die Zulässigkeit, am stehenden Holze den laufenden Zuwachs mittelst des Preßler'schen Zuwachsbohrers zu bestimmen.

" 1874, S. 33. Aug. Knorr, Mittelwald- u. Plänterwaldformen.

" 1874, S. 267. Grunert, Einige Erträge der Kiefer, als Treibholz zwischen Eichen angebaut.

" 1877, S. 211. Borggreve, Studien über Lichtungszuwachs und seine wirthschaftliche Ausnutzung.

" 1878, S. 138. Stahl, Material- und Geld-Ertrag der Kgl. Oberförsterei Carlsbrunn im Reg.-Bez. Trier.

" 1878, S. 193. Guse, Beitrag zur Vergleichung der Erträge verschiedener Umtriebszeiten.

" 1882, S. 297. Die Stammzahlzunahme mit wachsend. Meereshöhe.

" 1882, S. 330. C. Müller, Einige Ermittlungen über die Wachsthumsleistung einzeln eingesprengter Kiefern. (Bemerkungen hiezu 1883 S. 77.)

" 1882, S. 259. C. Müller, Fichten im Buchenhochwalde.

" 1882, S. 357. A. König, Zum Gesetz der Stammbildung.

" 1882, S. 49. 94. 156. Borggreve, Zur Baumhöhenschätzung.

" 1883, S. 353. Derselbe, Die neuen Ertragstafeln der d. f. V.-A. und die aus denselben zu ziehenden Folgerungen, insbes. betreffs des gemeinwirthschaftlich vortheilhaftesten Haubarkeitsalters.

Th. f. J. 1872, S. 89. v. Kraft, Zur Theorie der forstlichen Zuwachsrechnung.

" 1872, S. 240. Preßler, Zur Zuwachs- und Zuwachsschätzungslehre.

" 1872, S. 265. Derselbe, Eine lehrreiche Zuwachsveränderung.

" 1873, S. 296. Schaal, Die 250—500 Jahre alten Tannen des Staatsforstreviers Olbernhau im sächsischen Erzgebirge.

Th. f. J. 1873, S. 320. Kunze, Untersuchungen über die mit dem Amsler'schen Polarplanimeter in der Bestimmung des Inhaltes der Baumquerflächen zu erreichende Genauigkeit.

" 1875, S. 219. v. Berenger, Eine neue Waldtaxationsmethode.

" 1876, S. 243. Kunze, Zur Kenntniß des Ertrags der gemeinen Kiefer auf normal bestockten Flächen.

" 1877, S. 18. Schulze, Zur Ermittelung des Massenzuwachsprocentes und der finanziellen Hiebsreife.

" 1877, S. 89. Kaiser, Ueber die Erzielung des Normalzustandes eines Waldes.

" 1878, S. 140. Preßler, Zur Lichtungszuwachs- und Durchforstungsfrage im Fichtenwalde und deren Einfluß auf Betrieb, Zuwachskurven und Ertragstafel.

1879, S. 159. Kunze, Untersuchungen über den Grad der Genauigkeit, welcher bei Holzmassenaufnahmen mit Hilfe nur eines Probestammes zu erreichen ist.

" 1880, S. 35. Zschimmer, Zuwachsuntersuchungen an einer aufgeasteten Kiefer.

" 1880, S. 134. Kraft, Die Fichte 2c. im Buchenhochwalde.

" 1881, S. 76. Derselbe, Ueber die Ermittlung des Bestandeszuwachses.

" 1882, S. 1. Kunze, Ueber den Einfluß der Anbaumethode auf den Ertrag der gemeinen Kiefer.

" 1882, S. 119. Kraft, Ueber die Beziehungen der Abstandszahl zum Zuwachsprozente.

" 1882, S. 186. Zschimmer, Massenermittlung eines Fichten- und eines mit demselben gleichalterigen Eichenbestandes.

" 1883, S. 185. Koch, Resultate des Abtriebes und der Verwerthung der Raupenfraßhölzer im k. Forstreviere Gohrisch in den Jahren 1879—1882.

" Supplemente, 1878, 1. Bd., M. Kunze, Beiträge zur Kenntniß des Ertrags der Fichte auf normal bestockten Flächen.

Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 1. v. der Reck, Ueber die Erziehung der Eiche im Hochwalde.

Z. f. F. J. 1876, 8. Bd., S. 218. Eberts, Untersuchungen über Holz- und Rinden-Erträge in Weidenhegern.
„ 1878, 9. Bd., S. 473. Weise, In welchen Punkten bedürfen die Baur'schen Angaben über Ertrag, Zuwachs und Form der Fichte einer Revision?
„ 1878, 9. Bd., S. 460. Dr. Müttrich, Neue Methode, Baumhöhen durch einen Gefällmesser zu bestimmen.
„ 1879, 10. Bd., S. 225. Weise, Ueber Aufstellung von Kiefern-Ertragstafeln, mit 9 graphischen Darstellungen.
„ 1880, 12. Bd., S. 457. Dr. Stötzer, Die Ermittelung des laufenden Massenzuwachses der Holzbestände, insbesondere unter Anwendung der Schneider'schen Zuwachsprocentformel.
„ 1880, 12. Bd., S. 604. Weise, Die Abstandszahl.
„ 1881, 13. Bd., S. 397. Urich, Ueber Probestamm-Systeme.
„ 1882, 14. Bd., S. 225. Krahe, Versuche in Korbweiden-Kulturen.
„ 1882, 14. Bd., S. 291. Weise, Aus v. Baur's Rothbuche.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 248. C. Strzemha, Exkursionsbericht des Betriebskurses der k. k. Forstakademie Mariabrunn. (Massenermittlungen in mit Lärchen gemischten Fichtenbeständen.)
„ 1873, S. 145. Starke Bäume auf dem Karste.
„ 1876, S. 286. Draudt, Zur Ermittlung der Holzmassen.
„ 1877, S. 421. Dr. Tuisko Lorey, Zur Wahl der Methode bei Massenaufnahmen.
„ 1878, S. 107. A. v. Guttenberg, Bemerkungen zu vorstehender Notiz.
„ 1878, S. 254. Dr. T. Lorey, Erläuternde Bemerkungen zu diesem Artikel.
„ 1878, S. 441. Guttenberg, Antwort hierauf.
„ 1879, S. 38. Kraft, Zur Bestimmung der mittleren Bestandshöhe.
„ 1880, S. 109. Dr. Lorey, Die Auswahl von Probestämmen.
„ 1880, S. 366. Wimmenauer, Eine Zuwachs-Untersuchung im Eichen-Ausschlagwalde.

A. F. J. Z. 1881, S. 287. Wiese, Die Stahl'schen Massentafeln.
" 1881, S. 319. Dr. Lorey, Ueber Probestamm-Systeme.
" 1882, S. 139. Krahe, Zur Korbweidenkultur.
" 1882, S. 141. T. Lorey, Das Abrunden der Durchmesser.
" 1882, S. 320. Prüfung einiger Methoden zur Ermittlung der Schaftholzmasse stehender Bäume.
" 1883, S. 141. Dr. Lorey, Das Abrunden der Durchmesser.
" 1883, S. 143. Wenderoth, Arbeitsresultate der „selbstregistrirenden Baummeßkluppe".
" 1883, S. 175. Th. Nördlinger, Das relative Aelterwerden von Buchenstangenhölzern.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 429. F. Großbauer jun., Die stärkste Tanne des Kobernauserwaldes.
" 1875, S. 644. Ungewöhnlich rasches Wachsthum der Esche (Fraxinus excelsior).
" 1876, S. 368. Lichtungszuwachs an Rothbuchen.
" 1877, S. 213. Einfluß des Maifrostes von 1876 auf den Holzzuwachs.
" 1878, S. 203. Ueber Holzertragstafeln und die Methoden ihrer Aufstellung.
" 1879, S. 46. Aus dem forstlichen Versuchswesen in Baden.
" 1881, S. 471. Lichter und dichter Bestandesschluß.
" 1881, S. 311. Zur Bonitirungsfrage.
" 1881, S. 314. Das Bestandeszuwachsprozent.
" 1881, S. 380. Ueber das Verhältniß des Zuwachses der Waldbestände zur Ausdehnung der Kronendächer.
" 1881, S. 465. Haubarkeitsertrag und Normalvorrath.
" 1881, S. 519. Holzzuwachs der Zwergbirke.
" 1881, S. 441. Die bayrischen Massentafeln.

F. C. Bl. 1872, S. 467. Roth, Starke Weißtannen.
" 1873, S. 509. Starke Tannen und Fichten (aus dem bayr. Hochgebirge).
" 1876, S. 272. Oppermann, Zur Naturgeschichte der Rothbuche.
" 1876, S. 559. Roth, Starke Weißtanne.
" 1877, S. 91. C. Fischbach, Ein Beispiel von dem Erfolg der Bodenlockerung.

F. C. Bl. 1881, S. 517. Neue Ertragstafeln für die Fichte (aus dem 3. Hefte der „Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien" pro 1881.)

F. Bl. 1876, S. 219. R. Schier, Ertrag eines gemischten Nadelholzbestandes.
„ 1882, S. 154. Krahe, Zur Korbweidenkultur.
„ 1883, S. 134. Dr. E. Heyer, Berechnung der mittleren Bestandeshöhe.

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 160. Dr. R. Hartig, Erwiderung auf Draudt's Beurtheilung meines Verfahrens der Massenermittlung.
„ 1873, 5. Bd., S. 88. Kubirungsformel für Rundhölzer nach Metermaß.
„ 1879, 11. Bd., S. 328. Feye, Material- und Geldertrag eines 45jähr. Buchenbestandes auf Keupermergel.
„ 1880, 12. Bd., S. 638. Weise, Der Höhenwachsthumsgang eines gemischten Kiefern- und Fichtenbestandes.
„ 1881, 13. Bd., S. 97. Danckelmann, Todtschneiden von Weidenhegern durch jährlichen Korbweidenschnitt.
„ 1881, 13. Bd., S. 119. Derselbe, Massen- und Gelderträge von Weidenhegern mit 5jährigem Umtriebe auf Saalauboden.
„ 1881, 13. Bd., S. 120. Derselbe, Ertrag eines Kopfweidenbestandes.
„ 1881, 13. Bd., S. 119. Derselbe, Ein Rüstern-Hochwald aus Wurzelbrut. (Resultat einer Probeflächen-Aufnahme.)
„ 1882, 14. Bd., S. 588. Gyldenfeldt, Eine Lokal-Zuwachsübersicht für die Buche (aus einem Staatsforstreviere Seelands).
„ 1883, 15. Bd., S. 221. Dr. Ed. Heyer, Berechnung der mittleren Bestandshöhe = X.

Z. f. F. J. Jahrbuch, 5. Bd., S. 42. Cirkular-Verfügung des Finanzministers an die K. Regierungen 2c., „Massentafeln zum amtl. Gebrauche" betreffend.
„ Jahrbuch, 7. Bd., S. 97. Arbeitsplan zur Aufstellung von Holzertragstafeln.

Z. f. F. J. Jahrbuch, 9. Bd., S. 520. Arbeitsplan zur Ausführung der Untersuchungen über den Höhenwuchs der wichtigsten Holzarten in den verschiedenen Altersstufen.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1872, S. 242. Alfred Püschel, Die Baummessung und Inhaltsberechnung nach Formzahlen und Massentafeln. (Ref. Lehr.)

" 1872, S. 243. Max Kunze, Massentafeln für Nadelholzklötze nach Oberstärke.

" 1872, S. 272. Behm, Massentafeln zur Bestimmung des Gehaltes stehender Bäume an Kubikmetern fester Masse.

" 1873, S. 129. H. F. Kameke, Metrische Fundamentalzahlen ꝛc. (Kreisflächen und Kubiktabellen.)

" 1874, S. 85. B. Schindler, Portefeuille für Forstwirthe. (Mit Massentafeln.)

" 1875, S. 129. Eberts, Kreisflächentafeln nach Metermaß.

" 1875, S. 199. Dr. H. Burckhardt, Hilfstafeln für Forsttaxatoren und zum forstwirthschaftlichen Gebrauch.

" 1876, S. 23. Aug. Ganghofer, Der praktische Holzrechner. (2. Aufl.) Mit einer Umrechnung der bayr. Massentafeln in's Metermaß.

" 1877, S. 376. Dr. T. Lorey, Ueber Probestämme.

" 1877, S. 59. Schindler, Portefeuille für Forstwirthe. (2. Aufl.) (Mit Massen- und Ertragstafeln.)

" 1878, S. 94. W. Krebs, Anleitung zur Betriebsregulirung der Hochwaldungen und Massen-Ermittlung der Hochbestände. (Ref. Denzin.)

" 1879, S. 280. M. R. Preßler, Forstliche Zuwachs- Ertrags- und Bonitirungs-Tafeln mit Regeln und Beispielen. (Ref. H. Stötzer.)

" 1880, S. 196. Dr. Fr. Baur, Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. (Ref. Wimmenauer.)

" 1880, S. 266. Weise, Ertragstafeln für die Kiefer. (Ref. Lorey.)

" 1881, S. 306. M. R. Preßler, Holzwirthschaftliche Tafeln. (Ref. J. Lehr.)

A. F. J. Z. 1882, S. 125. Dr. T. Lorey, Ueber Stammanalysen.
" 1882, S. 158. Dr. Fr. Baur, Die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. (Ref. Prof. Schuberg.)
" 1882, S. 229. M. R. Preßler, Holzwirthschaftl. Tafeln.
" 1882, S. 229. Dr. Lorey, Ueber Baummassentafeln. (Ref. Dr. Stötzer.)
" 1883, S. 15. Dr. Fr. Grundner, Untersuchungen über die Querflächenermittlung der Holzbestände. (Referent Dr. Lorey.)
" 1883, S. 51. Dr. Fr. Baur, Die Holzmeßkunde. (Ref. Dr. Lorey.)
" 1883, S. 339. Preßler, Forstliches Meßknechts-Prakticum. (Ref. Dr. Lorey.)
" 1883, S. 340. Derselbe, Zum Zuwachsbohrer. 3. Aufl. (Ref. Dr. Lorey.)
" 1883, S. 409. Dr. J. P. Gram, Ueber Berechnung der Masse eines Bestandes durch Probestämme. (Ref. W. v. Gyldenfeldt.)
" 1883, S. 306. Ulrich Meister, Die Stadtwaldungen von Zürich.

Supp. A. F. J. Z. 9. Bd., S. 26. Hans Riniker, Ueber Baumform und Bestandesmasse. (Ref. R. Zeising.)

C. Bl. ges. F. 1876, S. 97. Aug. Ganghofer, Der praktische Holzrechner. Mit einer Umrechnung der bayr. Massentafeln in's Metermaß.
" 1876, S. 263. H. Behm, Massentafeln.
" 1877, S. 131. Dr. Fr. Baur, Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. (Ref. v. Guttenberg.)
" 1877, S. 137. R. Feistmantel, Allgemeine Waldbestandestafeln.
" 1877, S. 194. W. Krebs, Anleitung zur Betriebsregulirung der Hochwaldungen und Massenermittlung der Holzbestände.
" 1878, S. 420. M. R. Preßler, Forstliche Zuwachs-, Ertrags- und Bonitirungs-Tafeln.
" 1881, S. 68. Lorey, Ueber Stammanalysen.
" 1882, S. 207. Preßler, Holzwirthschaftliche Tafeln &c.

C. Bl. ges. F. 1882, S. 160. Dr. T. Lorey, Ueber Baummassentafeln.
" 1882, S. 470. Grundner, Untersuchungen über die Querflächenermittlung der Holzbestände.
" 1882, S. 70. Preßler, Die beiden Weiserprocente.
" 1883, S. 459. Preßler's forstliches Meßknechts-Praktikum.
" 1883, S. 643. Meister, Die Stadtwaldungen von Zürich.

F. C. Bl. 1872, S. 314. Kunze, Massentafeln für Nadelholzklötze nach Oberstärke. (Ref. Baur.)
" 1873, S. 45. Behm, Massentafeln zur Bestimmung des Gehaltes stehender Bäume in Kubikmetern fester Holzmasse. (Ref. Baur.)
" 1874, S. 87. M. Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst. (Ref. Langenbacher.)
" 1875, S. 87. Dr. F. Baur, Die Holzmeßkunst. (2. Aufl.) (Ref. Aug. Buchmayer.)
" 1875, S. 381. Dr. H. Burkhardt, Hilfstafeln für Forsttaxatoren und zum forstwirthschaftlichen Betriebe.
" 1876, S. 43. Ganghofer, Der praktische Holzrechner. II. Aufl. Mit einer Umrechnung der bayr. Massentafeln in's Metermaß.
" 1876, S. 46. H. Behm, Massentafeln &c. 2. Aufl.
" 1877, S. 46. F. Langenbacher, Forstmathematik.
" 1877, S. 413. Dr. Fr. Baur, Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.
" 1877, S. 431. Dr. T. Lorey, Ueber Probestämme.
" 1881, S. 179. W. Weise, Ertragstafeln für die Kiefer. (Ref. Braza.)
" 1882, S. 486. Dr. T. Lorey, Ueber Baummassentafeln. (Ref. C. Braza.)
" 1883, S. 57. Dr. F. Grundner, Untersuchungen über die Querflächen-Ermittlung der Holzbestände. (Referent F. Baur.)
" 1883, S. 297. Dr. Fr. Baur, Die Holzmeßkunde. (Ref. K. Urich.)
" 1883, S. 410. Ulrich Meister, Die Stadtwaldungen von Zürich &c. (nebst Ertragstafeln für die Rothbuche). (Ref. Bühler.)

F. Bl. 1875, S. 7. R. Preßler, Forstliches Hilfsbuch für Schule und Praxis. (Ref. Max Neumeister.)

" 1876, S. 49. A. Ganghofer, Der praktische Holzrechner. 2. Aufl. Mit einer Umrechnung der bayr. Massentafeln in's Metermaß.

" 1876, S. 379. M. R. Preßler, Hilfstafeln zur Baum- und Waldmassenschätzung. (Ref. Neumeister.)

" 1877, S. 55. M. R. Preßler, Desgleichen. 6. Auflage. (Ref. Borggreve.)

" 1877, S. 120. F. Baur, Die Fichte. (Ref. v. Fischbach.)

" 1877, S. 227. F. Langenbacher, Forstmathematik. (Ref. Neumeister.)

" 1877, S. 255. T. Lorey, Ueber Probestämme. (Referent v. Fischbach.)

" 1877, S. 256. R. Preßler, Der Ingenieur-Meßknecht mit Textbuch. (Ref. Dr. Gieseler.)

" 1879, S. 122. Derselbe, Forstliche Zuwachs-Ertrags- und Bonitirungstafeln ꝛc. (Ref. Borggreve.)

" 1882, S. 207. T. Lorey, Ueber Stammanalysen. (Ref. A. Fischer.)

" 1882, S. 365. F. Grundner, Untersuchungen über die Querflächen-Ermittelung der Holzbestände ꝛc.

" 1883, S. 87. Fr. Baur, Die Holzmeßkunde. (Referent Mühlhausen.)

" 1883, S. 260. U. Meister, Die Stadtwaldungen von Zürich ꝛc.

" 1883, S. 329. Preßler, Zum Zuwachsbohrer ꝛc. (Ref. Osw. Grunert.)

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 120. Behm, Massentafeln zur Bestimmung des Gehalts stehender Bäume an Kubikmetern fester Holzmasse. (Ref. Danckelmann.)

" 1873, 5. Bd., S. 297. Kunze, Massentafeln für Nadelholzklötzer nach Oberstärke. (Ref. Danckelmann.)

" 1874, 6. Bd., S. 131. Großherz. Bad. Forstverwaltung. Erfahrungen über Massen-Vorrath und Zuwachs geschlossener Hochwaldbestände und einzeln stehender Stämme. gesammelt bei der Forsteinrichtung im Großherzogthum Baden. (Ref. Danckelmann.)

Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 158. Burckhardt, Hülfstafeln für Forsttaxatoren und zum forstwirthschaftlichen Gebrauche. (Ref. Danckelmann.)

" 1876, 8. Bd., S. 166. Dr. v. Baur, Die Holzmeßkunst. 2. Aufl. (Ref. Danckelmann.)

" 1876, 8. Bd., S. 356. Kunze und Preßler, Die Holzmeßkunst in ihrem ganzen Umfange. (Ref. Danckelmann.)

" 1878, 9. Bd., S. 155. Dr. v. Baur, Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. (Ref. Danckelmann.)

" 1879, 10. Bd., S. 192. Lorey, Ueber Probestämme.

" 1879, 10. Bd., S. 436. Preßler, Forstliche Zuwachs-, Ertrags- und Bonitirungs-Tafeln mit Regeln und Beispielen. (Ref. Weise.)

" 1880, 12. Bd., S. 240. Gram, Ueber die Construktion von Normalzuwachsübersichten. (Ref. Gyldenfeldt.)

" 1881, 13. Bd., S. 178. Lorey, Ueber Stammanalysen. (Ref. Weise.)

" 1882, 14. Bd., S. 481. Baur, Die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. (Ref. Danckelmann.)

" 1882, 14. Bd., S. 409. Preßler, Holzwirthschaftliche Tafeln. (Ref. Danckelmann.)

Forstliche Meteorologie, Phänologie und Klimatologie.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1873, S. 1. Dr. Th. Hartig, Ueber die Temperatur der Baumluft.

" 1874, S. 145. Derselbe, Ueber die Temperatur der Baumluft im Vergleich zur Bodenwärme und zur Wärme der den Baum umgebenden Luftschichten.

" 1878, S. 293. Dr. E. v. Purkyne, Neue und ältere Regenbeobachtungen im Walde und im Freien in Böhmen. (Nachträge und Verbesserungen s. S. 406.)

Suppl. A. F. J. 1883, 12. Bd., S. 1. Dr. Egon Ihne, Ueber Baumtemperatur unter dem Einfluß der Insolation.

C. Bl. ges. F. 1876, S. 285. Zur Wasser- und Walderhaltungsfrage.
" 1876, S. 389. Dr. Ebermayer, Die Bedeutung der Wälder für unsere Culturverhältnisse.
" 1877, S. 232. J. Breitenlohner, Zur Reform und Erweiterung des agrar-meteorologischen Beobachtungssystemes.
" 1877, S. 410. Jul. Micklitz, Ueber die Einwirkung des Waldes auf Luft und Boden.
" 1877, S. 603. J. R. Lorenz Ritter v. Liburnau, Wie denkt der Leiter des forstlich-meteorologischen Beobachtungszweiges über die Forstfrage?
" 1878, S. 16. A. Johnen, Comparative Beobachtungen der Niederschläge nach Fautrat's Methode.
" 1878, S. 407. Dr. Breitenlohner, Das ombrometrische Beobachtungsnetz auf den kaiserlichen Privatgütern in Böhmen.
" 1878, S. 239. H. Volkmann, Ueber die Bedeutung, Anlage und Bewirthschaftung der Bannwälder im Hochgebirge.
" 1882, S. 1. v. Fischbach, Ueber die (muthmaßliche) Wasserabnahme der Quellen und Flüsse in den Culturstaaten.
F. C. Bl. 1879, S. 77. Dr. Ebermayer, Wie kann man den Einfluß der Wälder auf den Quellenreichthum ermitteln?
F. Bl. 1880, S. 105. Dr. E. v. Purkyne, Das ombrometrische Netz des böhmischen Forstvereins von 700 Stationen in Försterhäusern aller Meereshöhen.
" 1882, S. 97. Dr. W. Daube, Der Wald und der Wasserstand der Ströme.
" 1882, S. 225. Derselbe, Der Wald und die elektrischen Erscheinungen in der Athmosphäre.
Th. f. J. 1873, S. 68. Schröder, Untersuchungen über die Mineralbestandtheile des Regenwassers.
" 1878, S. 50. 97. Purkyne, Die meteorologischen Beobachtungen in Bodenbach in Böhmen von 1828 bis 1873, ausgeführt von dem Gräfl. Thun'schen Oberforstmeister Adam Seidl.
" 1879, S. 76. Krutzsch, Ueber die Temperaturverhältnisse eines Torfmoores in verschiedenen Tiefen.

Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 425. Dr. Müttrich, Die zu forstl. Zwecken im Königreiche Preußen und in Elsaß-Lothringen errichteten meteorologischen Stationen.
" 1879, 10. Bd., S. 482. Derselbe, Das Patent-Hygrometer von Klinkerfues.
1879, 11. Bd., S. 274. Dr. Schmidt, Die Wetterberichte der deutschen Seewarte in Hamburg und ihre Bedeutung für die praktische Meteorologie.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1872, S. 36. Ebermayer, Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreiche Bayern zu forstlichen Zwecken errichteten, meteorol. Stationen. Monat November 71.
" 1872, S. 72. Desgleichen, Monat Dezember 71.
" 1872, S. 108. Desgleichen, Monat Januar 72.
" 1872, S. 144. Desgleichen, Monat Februar 72 u. s. w. jedesmal am Schlusse des Monatsheftes.
" 1876, S. 219. Praktische Meteorologie. (Bestimmung der zu erwartenden Temperatur, der Niederschläge und der Windstärke.)
" 1877, S. 430. Nachweisung der Gewitter im Fürstenthum Lippe-Detmold pro 1876.
" 1879, S. 63. Einrichtung forstlich-meteorologischer Stationen (in Braunschweig).
" 1880, S. 325. Dr. Lorey, Errichtung einer forstlich-meteorologischen Station (in Württemberg).
" 1880, S. 181. C. E. Ney, Der Ozongehalt der Waldluft.
" 1880, S. 255. Temperatur des Bodens im lockeren und dichten Zustand.
" 1881, S. 201. V. Perona, Wiederbewaldung.
" 1881, S. 104. Beobachtungs-Ergebnisse der k. württembergischen forstlich-meteorologischen Station in St. Johann von 1880.
" 1881, S. 284. Teßmann, Ueber Höhenrauch.
" 1881, S. 431. Dr. Vonhausen, Bildung des Rauhreifs und Duftanhangs.
" 1882, S. 141. Dr. H. Hoffmann und Dr. Egon Ihne, Aufruf, Phänologische Beobachtungen betreffend.
" 1882, S. 179. Dr. Vonhausen, Entstehung des Eisregens.

A. F. J. Z. 1882, S. 176. Beobachtungsergebnisse der k. württemb. forstlich-meteorol. Station in St. Johann von 1881. (Berichtigungen hiezu S. 216.)
„ 1882, S. 214. Dr. Vonhausen, Ueber Höhenrauch. (Folge vom Moorbrennen in Holland.)
„ 1882, S. 356. Teßmann, Noch einmal der Höhenrauch.
„ 1882, S. 360. W. Bauer, Sind Moor- und Höhenrauch identisch?
„ 1882, S. 393. A. Kayser, Ueber Höhenrauch.
„ 1883, S. 416. Lufttemperatur und Feuchtigkeit bei verschiedenen Elevationen über der Erdoberfläche.
„ 1883, S. 107. Dr. H. Hoffmann und Dr. Egon Ihne, Phänologischer Aufruf.
„ 1883, S. 178. Beobachtungsergebnisse der k. württembergischen forstlich-meteorologischen Station in St. Johann vom Jahre 1882.
„ 1883, S. 319. Dr. Hugo Warth, Der Abfluß des Regenwassers bei forstlich-meteorologischen Untersuchungen.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 147. Die Waldschutzfrage in Rußland.
„ 1875, S. 147. Die Entwässerung der Gebirgswaldungen.
„ 1875, S. 216. Zur Devastirung der Wälder.
„ 1875, S. 217. Entwaldung in Rußland.
„ 1875, S. 387. Die Wasserfrage im böhmischen Landtage.
„ 1875, S. 89. 261. Der Einfluß des Waldes auf Luftfeuchtigkeit und Regenmenge.
„ 1875, S. 258. Beobachtungsergebnisse der im Canton Bern zu forstlichen Zwecken errichteten meteorologischen Stationen im Jahre 1874.
„ 1875, S. 644. Dr. J. Albert, Phänologische Stationen.
„ 1876, S. 368. Niederschlagsmenge und Verdunstung im Freien und im Walde.
„ 1877, S. 161. 218. 274. 333. 381. 455. 492. 592. 593. Forstlich-meteorologische Beobachtungen in den Monaten Januar bis incl. September 1877.
„ 1877, S. 325. J. Breitenlohner, Forstlich-meteorologische Beiträge.
„ 1877, S. 567. 629. Julius Micklitz, Programm für forstlich-meteorologische Beobachtungen in Oesterreich.

C. Bl. ges. F. 1877, S. 652. Forstlich-meteorologische Beobachtungen in Oesterreich.
" 1878, S. 96. Einfluß der Farbe des Bodens auf dessen Erwärmung.
" 1878, S. 156. Einfluß des Waldes auf die Temperatur.
" 1878, S. 204. Einfluß von Nadelholz und Laubholz auf den Wassergehalt der Luft und die Regenbildung.
" 1878, S. 258. Abhängigkeit der Niederschläge von der Seehöhe, Himmelsrichtung und Oberfläche einer Gegend.
" 1878, S. 264. Einfluß der Höhe der Aufstellung auf die Angaben des Regenmessers.
" 1878, S. 314. Einfluß der Exposition auf die Erwärmung des Bodens.
" 1878, S. 372. Wärmeleitung im trockenen und feuchten Boden.
" 1878, S. 373. Amoniakgehalt der Luft und der meteorologischen Gewässer.
" 1878, S. 443. Wasserverdunstung des Bodens.
" 1878, S. 496. Kohlensäuregehalt eines bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens.
" 1878, S. 500. L. Hampel, Ueber Thaumengen.
" 1878, S. 503. Einfluß des Waldes auf die Temperatur.
" 1878, S. 628. Der Wald und das Klima.
" 1878, S. 630. Vergleichende phänologische Beobachtungen.
" 1878, S. 635. Pflanzen als Wetterpropheten.
" 1878, S. 90. Zur Wasser- und Waldfrage.
" 1878, S. 261. Die 16 Thesen in der Wald- und Wasserfrage.
" 1878, S. 44. 45. 108. Forstlich-meteorologische Beobachtungen in den Monaten Oktober, November und Dezember 1877.
" 1878, S. 521. Neue meteorologische Stationen in Böhmen.
" 1879, S. 159. Aus den phänologischen Beobachtungen Italiens und Griechenlands.
" 1879, S. 214. Zur Theorie der Quellenbildung.
" 1879, S. 219. Errichtung neuer meteorologischer Beobachtungs-Stationen.
" 1879, S. 265. Bestimmung des Wasserdampfgehaltes der Luft (mit dem Volum-Hygrometer von Fr. Schwackhöfer).

C. Bl. ges. F. 1879, S. 473. 563. Einfluß des Waldes auf die Luft-Elektricität und die Hagelwetter.
" 1879, S. 512. Bedeutung der Steine für die Fruchtbarkeit des Bodens.
" 1879, S. 524. Die Meteorologie im Dienste der Bodencultur.
" 1879, S. 528. Regenbeobachtungs-Stationen in Böhmen.
" 1879, S. 617. Wasserverdunstung verschiedener Vegetationsdecken.
" 1880, S. 24. Der Einfluß der Schneedecke auf die Bodentemperatur.
" 1880, S. 171. Einfluß des Waldes auf die Niederschläge, Verdunstung und Temperatur.
" 1880, S. 32. Ein neues Hygrometer.
" 1880, S. 270. 313. Der Stand der forstmeteorologischen Frage in den wichtigeren Staaten.
" 1880, S. 318. Avoni, Zur Waldklimafrage.
" 1880, S. 324. Einfluß der Wälder auf Regenbildung und Luftfeuchtigkeit.
" 1880, S. 325. Einfluß der Pflanzendecke und Beschattung auf den Kohlensäuregehalt der Bodenluft.
" 1880, S. 326. Der Einfluß der Bodendichte auf die Bodenwärme.
" 1880, S. 440. Atmosphärisches Phänomen.
" 1880, S. 139. Regenbeobachtungen in Böhmen.
" 1880, S. 401. Die internationale Conferenz für Agrarmeteorologie in Wien.
" 1880, S. 492. Die im September laufenden Jahres in Wien abgehaltene internationale Conferenz für land- und forstwirthschaftliche Meteorologie.
" 1881, S. 385. Eine neue Thau-Theorie.
" 1881, S. 385. Regenfall und Barometerstand.
" 1881, S. 386. Der Staubgehalt der Luft.
" 1881, S. 428. Höhenrauch.
" 1881, S. 431. Thau- und Nebelbildung.
" 1881, S. 521. Bildung des Hagels.
" 1881, S. 44. Errichtung von meteorologischen Beobachtungsstationen.
" 1881, S. 190. Meteorologische Beobachtung.

C. Bl. ges. F. 1881, S. 233. Das forstlich-meteorologische Versuchswesen in Schweden.
" 1881, S. 236. Errichtung einer schweizerischen meteorologischen Versuchsanstalt.
" 1881, S. 441. Verhältniß des Waldes zur Regenmenge.
" 1882, S. 77. Bildung des Rauhreifes.
" 1882, S. 221. Der Einfluß der Schneedecke auf die Bodentemperatur.
" 1882, S. 222. Welcher Boden behält seine Feuchtigkeit länger, der gelockerte oder festgedrückte?
" 1882, S. 267. Die Absorption des Amoniaks der Athmosphäre durch den Boden.
" 1882, S. 365. Einfluß der Farbe des Bodens auf dessen Erwärmung.
" 1882, S. 428. Ueber die Gesetzmäßigkeit des Verlaufes und der Schädlichkeit der Hochgewitter.
" 1882, S. 537. Die Temperatur des Bodens im dichten und lockeren Zustande.
" 1882, S. 481. Der Wassergehalt des Bodens im dichten und lockeren Zustande.
" 1882, S. 78. Einfluß der Holzart und Bodenbeschaffenheit auf die Zahl der Blitzschläge.
" 1882, S. 222. Entwaldungen als Ursachen zunehmender Blitzgefahr.
" 1882, S. 141. Forstmeteorologische Beobachtungs-Stationen in Mähren und in Schlesien.
" 1882, S. 231. Die Weymouthskiefer, ein natürliches Barometer.
" 1883, S. 58. Regenmengen im September 1882 in Tirol und Kärnten.
" 1883, S. 231. Meteorologische Beobachtungsstationen in Mähren und Schlesien.

F. C. Bl. 1874, S. 282. Roth, Ueber Waldquellen. (Anregung zu Erhebungen über Zahl, Ursprung ꝛc. der Waldquellen.)

F. Bl. 1872, S. 154. Bestimmung bezüglich der Beobachtung von dem Walde schädlichen Naturereignissen.
" 1880, S. 158. von Bultejus, Mittheilung der meteorologischen Beobachtungen in dem Decennium von 1870 bis incl. 1879.

F. Bl. 1880, S. 196. Forstlich-meteorologische Beobachtungs-Stationen in Mähren und Oesterreich-Schlesien.
„ 1881, S. 272. Borggreve, Zum Einfluß des Waldes auf die Regenerzeugung.
„ 1882, S. 88. von Bultejus, Tabellarische Zusammenstellung der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1880 auf der Regenstation Walkenried am Harz in 265 m Meereshöhe.
„ 1882, S. 184. Beobachtungen über Gewitter 1881.
„ 1882, S. 211. Abhängigkeit der Blitzschläge von der Bodenbeschaffenheit.
„ 1882, S. 212. Zur Waldklimafrage.
„ 1882, S. 317. Dr. Daube, Die größten Regenmengen eines Tages.
„ 1882, S. 349. Braun, Der Thau.
„ 1882, S. 373. von Bultejus, Tabellarische Zusammenstellung der meteorologischen Beobachtungen 1881 ꝛc.
Th. f. J. 1876, S. 331. Kunze, Ueber den Einfluß des Waldes auf die Regenmenge und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft.
„ 1877, S. 173. Derselbe, Ueber den Einfluß der Laub- und Nadelholzwaldungen auf die Temperatur und den Ozongehalt der Luft.
„ 1879, S. 87. Untersuchungen über den Einfluß der Laub- und Nadelholzhochwälder auf die Regenmenge, den Feuchtigkeitsgehalt und die Temperatur der Luft. Aus Comptes rendus mitgetheilt von Kunze.
Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 153. Dr. Müttrich, Uebersicht der Resultate der auf der forstlich-meteorologischen Station bei der Kgl. Försterei Bornemannspfuhl, Oberförsterei Biesenthal, im Monat April 1874 angestellten Beobachtungen.
„ 1875, 7. Bd., S. 361. 487. Derselbe, Desgleichen für die Monate Mai, Juni ꝛc. 1874.
„ 1879, 11. Bd., S. 22. Dr. Müttrich, Die Conferenz deutscher Meteorologen behufs Einrichtung eines meteorologischen Dienstes für Land- und Forstwirthschaft am 12. und 13. September 1878 zu Cassel.
„ 1880, 12. Bd., S. 348. Derselbe, Errichtung einer neuen forstlich-meteorolog. Station im Königreiche Württemberg.

Z. f. F. J. 1881, 13. Bd., S. 168. Dr. Müttrich, Die internationale Conferenz für land- und forstwirthschaftliche Meteorologie, abgehalten in Wien in den Tagen vom 6. bis 9. September 1880.

" 1881, 13. Bd., S. 174. Derselbe, Ueber die auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Schweden getroffenen Anordnungen.

" 1881, 13. Bd., S. 616. Dr. Großmann, Die meteorologischen Untersuchungen an der Forstakademie zu Nancy, angestellt in den Jahren 1867—1877.

" Jahrbuch, 7. Bd., S. 162. Instruktion zu den Beobachtungen der für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen im Königreiche Preußen und im Elsaß.

" Jahrbuch, 9. Bd., S. 284. Verbreitung des forstlich-meteorologischen Jahres-Berichtes des Prof. Dr. Müttrich.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1872, S. 19. Hermann J. Klein, Das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen.

" 1872, S. 415. Weber, Klimatologische Beobachtungen im Kanton Bern pro 1870.

" 1872, S. 416. Derselbe, Phänologische Beobachtungen im Kanton Bern 1870.

" 1873, S. 82. Friedr. Frhr. v. Löffelholz-Colberg Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes 2c.

" 1873, S. 154. E. Ebermayer, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden 2c.

" 1873, S. 381. Dr. O. B. Leo, Forststatistik über Deutschland und Oesterreich-Ungarn.

" 1873, S. 382. R. Rohr, Phänologische Beobachtungen im Kanton Bern im Jahre 1871 und 1872.

" 1874, S. 160. Dr. Jos. Lorenz, Lehrbuch der Klimatologie. (Ref. Ebermayer.)

" 1881, S. 237. H. Riniker, Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau nach Beobachtungen des Forstpersonales und amtlichen Quellen bearbeitet. (Referent Dr. Sohncke.)

A. F. J. Z. 1881, S. 410. Erwiderung hierauf von Oberförster Riniker.
" 1882, S. 382. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preußen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen für das Jahr 1880.
" 1882, S. 413. Ueber neuere meteorologische Literatur. H. J. Klein, Allgemeine Witterungskunde. Hann, Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde. H. Mohn, Grundzüge der Meteorologie. Cl. Ley, Aids tho the study and forecast of weather. Börnstein, Regen- und Sonnenschein. (Ref. L. Würtemberger.)
A. F. J. Z. Suppl.-Bd. 9., S. 144. J. R. Lorenz und C. Rothe, Lehrbuch der Klimatologie.
C. Bl. ges. F. 1876, S. 634. Klimatologische und phänologische Beobachtungen im Canton Bern. (Ref. Dr. Breitenlohner.)
" 1877, S. 87. Dr. J. A. Lorenz, Ueber Bedeutung und Vertretung der land- und forstwirthschaftlichen Meteorologie.
" 1877, S. 136. Dr. Müttrich, Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der im Königreiche Preußen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen.
" 1877, S. 363. Derselbe, Desgleichen.
" 1877, S. 363. Dr. Studnicka, Resultate der während des Jahres 1876 in Böhmen gemachten ombrometrischen Beobachtungen.
" 1877, S. 439. Rob. Lauterburg, Ueber den Einfluß der Wälder auf die Quellen- und Stromverhältnisse der Schweiz. (Ref. Dr. Breitenlohner.)
" 1877, S. 627. Dr. Müttrich, Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. II. Jahrgang.
" 1878, S. 254. Fankhauser, Beobachtungsergebnisse im Canton Bern.
" 1878, S. 255. Dr. J. v. Bebber, Die Regenverhältnisse Deutschlands.
" 1879, S. 27. Forstmeteorologische Ausstellungs-Literatur.
" 1879, S. 29. K. Koppe, Die Messung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft.

C. Bl. ges. F. 1879, S. 29. C. J. Reimann, Das Luftmeer.
" 1879, S. 30. Die Fortschritte auf dem Gebiete der Meteorologie.
" 1879, S. 80. J. R. v. Lorenz, Wald, Klima und Wasser.
" 1879, S. 89. Wäber, Grundriß der Meteorologie.
" 1879, S. 90. Gretschel, Katechismus der Meteorologie.
" 1879, S. 456. J. R. v. Lorenz, Bericht über den zweiten internationalen Meteorologen-Congreß über die Frage: Wie können die meteorologischen Institute sich der Land- und Forstwirthschaft förderlich erweisen?
" 1879, S. 457. Dr. A. Müttrich, Jahresbericht.
" 1879, S. 458. J. Hann, Bemerkungen und Vorschläge zu den gegenwärtigen Grundlagen der Wetterprognose.
" 1879, S. 27. Schouppé, Bewaldungsfrage Böhmens.
" 1879, S. 605. Graf, Waldverwüstung und Murbrüche.
" 1880, S. 113. Die Organisation eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Land- und Forstwirthschaft. (Conferenz-Bericht.)
" 1880, S. 113. Dr. A. Schultz, Bemerkungen zu vorstehendem Berichte.
" 1880, S. 113. Dr. G. Krebs, Wetterkarten u. Wetterprognose.
" 1880, S. 167. Dr. J. Hann, Einführung in die Meteorologie der Alpen.
" 1881, S. 301. Riniker, Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau.
" 1882, S. 68. Klimatologische und phänologische Beobachtungen im Canton Bern im Jahre 1880. 12. Jahrgang.
" 1882, S. 316. Müttrich, Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der im Königreiche Preußen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen im Jahre 1880.
" 1882, S. 420. Klein, Allgemeine Witterungskunde nach dem gegenwärtigen Standpunkt der meteorologischen Wissenschaft.
" 1882, S. 420. Lömmel, Lexikon der Physik und Meteorologie in volksthümlicher Darstellung.
" 1883, S. 107. Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1881.

C. Bl. ges. F. 1883, S. 594. Falb, Wetterbriefe 2c.
F. C. Bl. 1873, S. 527. Frhr. v. Löffelholz-Colberg, Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes.
" 1875, S. 383. Dr. A. Müttrich, Beobachtungsergebnisse der im Königreiche Preußen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen.
" 1881, S. 445. H. Riniker, Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung im Canton Aargau. (Ref. F. Baur.)
" 1882, S. 531. Müttrich, Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der im Königreiche Preußen u. in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen.
F. Bl. 1872, S. 264. Ed. Ney, Ueber die Bedeutung des Waldes im Haushalte der Natur.
" 1872, S. 361. v. Löffelholz-Colberg, Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes 2c. (Ref. Dr. Leo.)
" 1873, S. 143. Dr. E. Ebermayer, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden 2c. (Ref. Dr. Jul. Schröder.)
" 1875, S. 57. Rud. Weber, Der Wald im Haushalt der Natur. (Ref. Dr. Roth.)
" 1877, S. 378. Dr. J. R. Lorenz, Ueber Bedeutung und Vertretung der land- und forstwirthschaftlichen Meteorologie. (Ref. Borggreve.)
" 1877, S. 381. Dr. A. Müttrich, Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der in Preußen und den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen.
" 1881, S. 188. H. Riniker, Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Canton Aargau. (Ref. Dr. W. Daube.)
" 1882, S. 273. Klimatologische und phänologische Beobachtungen im Canton Bern im Jahre 1879. (Ref. Grunert.)
" 1882, S. 310. H. J. Klein, Allgemeine Witterungskunde nach dem gegenwärtigen Standpunkte der meteorologischen Wissenschaft. (Ref. Borggreve.)
Z. f. F. J. 1874, 6. Bd., S. 137. Ebermayer, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung. (Ref. Bernhardt.)

Stocksprengversuche, Rodeversuche.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1875, S. 157. Dr. Heß, Comparative Untersuchungen über Baum- und Stockrodung.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 458. W. v. Hamm, Stockrodung mittelst Dynamitsprengung.

" 1879, S. 65. Heß, Zur Theorie und Leistungsfähigkeit der Wohmann'schen Baumrodemaschine.

" 1879, S. 131. Carl Laubenheimer, Modifikation der Nassauischen Baumrodemaschine.

F. C. Bl. 1872, S. 331. Dr. v. Berg, Dynamit als Sprengmittel beim Holze.

" 1874, S. 193. Dr. Baur, Vergleichende Untersuchungen über die Gewinnung des Stockholzes mittelst Anwendung von Dynamit und Sprengpulver oder Keil und Axt.

" 1874, S. 464. Hoffmann, Rodung der Baumstöcke im Allgemeinen und insbesonders durch Sprengen mit Dynamit in der Mannsfeldisch-gewerkschaftlichen Oberförsterei Braunschwende.

" 1876, S. 385. K. Urich, Die Zündnadel-Sprengschraube.

" 1877, S. 395. O. Eßlinger, Versuche mit der Urich'schen Zündnadel-Sprengschraube.

" 1878, S. 337. Schuberg, Aus dem forstlichen Versuchswesen Badens. Versuche mit Stocksprengungen.

" 1880, S. 99. Burger, Ueber Dynamit-Stocksprengversuche.

" 1881, S. 17. Dr. Heß, Untersuchungen über den Erfolg und Kostenaufwand bei Stocksprengungen mit Pulver.

F. Bl. 1874, S. 216. Brachmann, Ueber Verwendung des Dynamits zur Sprengung von Buchenstöcken.

" 1877, S. 205. Dr. Bonhausen, Das Stocksprengen.

" 1878, S. 42. Julius Mahler, Das Stocksprengen.

Z. f. F. J. 1876, 8. Bd., S. 418. Carl Urich, Zündnadel-Sprengschraube.

" 1878, 9. Bd., S. 318. Eberts, Ueber die Zweckmäßigkeit der Verwendung der Urich'schen Zündnadel-Sprengschraube bei der Stockrodung.

Z. f. F. J. 1878, 9. Bd., S. 322. Kuntze, Versuche mit der vom Forstmeister Urich in Büdingen construirten Zündnadel-Sprengschraube.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1873, S. 140. Dr. R. Heß, Mittheilungen über Leistung von Rodemaschinen. (Zugseil, Waldteufel, Schuster'sche Maschine, Wohmann'sche Drückmaschine.)

" 1876, S. 216. Derselbe, Leistung der Wohmann'schen Drückmaschine.

" 1882, S. 68. Lang, Der Sprengpfropf.

C. Bl. ges. F. 1876, S. 162. Dr. Heß, Comparative Versuche über Baumrodung (mit Zugseil, Waldteufel u. Schuster'scher Maschine.)

" 1876, S. 576. W. Ritter v. Hamm, Neuere Versuche über Stockrodungen mittelst Dynamit.

" 1877, S. 645. Vertilgung von Baumstümpfen.

" 1877, S. 316. Dr. Richard Heß, Leistung der Wohmann'schen Druckmaschine.

" 1878, S. 265. Tonite, ein neues Sprengpulver.

" 1878, S. 312. L. Hampel, Zur Anwendung der Holzsprengbüchse.

" 1878, S. 505. Ein neues Sprengmittel.

" 1878, S. 559. Neue Sprengmittel.

" 1878, S. 630. Versuche mit Dynamit.

" 1879, S. 215. Leistungsfähigkeit der nassauischen Druckmaschine.

" 1880, S. 28. Chamberlin's Schraubenstockrodemaschine.

" 1880, S. 129. Sprengpulver.

" 1880, S. 390. Atlas-Dynamit, ein neues Sprengmaterial.

" 1880, S. 436. Heß, Weitere Mittheilungen über den Zeitaufwand zum Roden und Werfen von Buchen mittelst der Wohmann'schen (nassauischen) Baumrodemaschine.

" 1881, S. 83. Untersuchungen über den Erfolg und Kostenaufwand bei Stocksprengungen mit Pulver.

" 1881, S. 126. Die Verwendung des Dynamits.

" 1881, S. 225. Sebastine (Sprengmittel).

" 1881, S. 320. Die Verwendung des Dynamits zu Holzfällungen.

C. Bl. ges. F. 1882, S. 263. Das Ausroden der Wurzelstöcke durch Dynamit.
F. C. Bl. 1873, S. 227. Roth, Sprengung von Stöcken mit Dynamit.
F. Bl. 1872, S. 267. A. Thierot, Crawford's Stockrode- und Hebe-Apparat.
" 1877, S. 359. Dommes, Zur Geschichte der in Oberösterreich und Steiermark gebräuchlichen Sprengbüchse.
" 1878, S. 61. Mittheilungen über Holzsprengungen mittelst Dynamit.
Z. f. F. J. 1880, 12. Bd., S. 290. Danckelmann, 8. Vers. des preuß. Forstvereines zu Elbing am 20. bis 22. Juni 1879. (Bericht über Rodeversuche mit Maschinenkraft.)

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1877, S. 86. Isidor Trauzl, Die Dynamite, ihre Eigenschaften und Gebrauchsweise, sowie ihre Anwendung in der Landwirthschaft und im Forstwesen.
" 1877, S. 269. Julius Mahler, Die Sprengtechnik im Dienste der Land-, Forst- und Gartenwirthschaft.
" 1878, S. 96. Dr. Wilh. v. Hamm, Die Spreng-Kultur. (Ref. Dr. Lorey.)
C. Bl. ges. F. 1877, S. 363. J. Trauzl, Die Dynamite.
" 1877, S. 363. J. Mahler, Die Sprengtechnik. 1. Aufl. (2. Aufl. vid. 1878 S. 308.)
" 1877, S. 519. W. v. Hamm, Die Sprengcultur.
" 1877, S. 566. Carl Urich, Die Zündnadelsprengschraube.
" 1878, S. 200. Dr. Guillaume de Hamm, La Dynamite en Agriculture.
F. Bl. 1877, S. 88. J. Mahler, Die moderne Sprengtechnik.
" 1877, S. 183. Derselbe, Die Sprengtechnik im Dienste der Land-, Forst- und Gartenwirthschaft.
" 1879, S. 355. Dr. W. v. Hamm, Die Sprengcultur rc. (Ref. Borggreve.)

Technische Eigenschaften der Hölzer, Imprägnirung.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1882, S. 155. Die Holz-Imprägnation für gewerbliche Zwecke nach dem Verfahren des Fabrikanten J. D. Francks.

A. F. J. Z. 1883, S. 335. Einige Bemerkungen über die Verwendung von Weymouthskiefernholz.

Suppl. A. F. J. Z. 9. Bd., S. 64. Dr. Heß, Mittheilungen über Arbeitsleistung und Kostenaufwand bei Herstellung eines Drathzauns, bezw. Untersuchungen über die Dauer der Holzarten.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 233. Nördlinger, Einfluß des Lichtstandes auf die Beschaffenheit des Föhrenholzes.

" 1877, S. 393. Derselbe, Säulenfestigkeit der Fichte und Lärche (in der Richtung der Faser).

" 1878, S. 1. Nördlinger, Dauer des Holzes verschiedener Monate.

" 1878, S. 246. Derselbe, Liegt an schiefen Bäumen das bessere Holz auf der dem Himmel zugekehrten oder auf der unteren Seite? (Ergänzungen zu diesem Artikel vide Seite 494.)

" 1878, S. 281. Nördlinger, Trockenrisse (falsche Frostrisse) an der Fichte. Auch ein Grund der Rothfäule.

" 1878, S. 353. Derselbe, Zug- und Säulenfestigkeit von Weymouthsföhre.

" 1878, S. 533. Derselbe, Schwindet das Holz weniger, nachdem es ausgelaugt oder geflößt worden?

" 1878, S. 600. Derselbe, Vergleichung des Werthes böhmischen, sächsischen und Harzer Fichtenholzes für Grubenbau.

" 1879, S. 1. Derselbe, Größere Tragfähigkeit im Lichtstande erwachsenen Föhrenholzes.

" 1879, S. 293. Derselbe, Hölzertrocknung durch Hitze.

" 1879, S. 409. Derselbe, Saftgehalt der Bäume und spezifisches Gewicht ihres Holzes.

" 1880, S. 164. Kesterčanek, Das spezifische Gewicht diverser in Obercroatien und dem croatischen Küstenlande heimischer Holzarten.

" 1880, S. 197. Nördlinger, Verbesserung des Holzes von Eichen durch Schälen und Absterbenlassen auf dem Stocke und durch Aufbewahrung im Freien.

" 1880, S. 289. Derselbe, Weitere Betrachtungen über spezifisches Grüngewicht, Saftgehalt und spezifisches Trockengewicht der Hölzer.

" 1880, S. 346. Derselbe, Festigkeit der Hölzer zu verschiedenen Jahreszeiten.

C. Bl. gef. F. 1880, S. 507. Derselbe, Der Mond vermag nichts.
" 1881, S. 1. Derselbe, Zugfederkraft der Hölzer, mit einem Schlaglichte auf räumige Pflanzungen.
" 1881, S. 453. Hampel, Das Wasseraufsaugungsvermögen einiger Holzarten.
" 1881, S. 193. A. Riedl, Eucalyptusholz, Greenheart und der Schiffsbohrer (Teredo nivalis).
" 1882, S. 5. Hampel, Die Härte einiger Holzarten.
" 1882, S. 281. Nördlinger, Druckfestigkeit des Holzes.
F. Bl. 1876, S. 365. Dr. Exner, Ein Institut für forsttechnologische Untersuchungen.
" 1879, S. 219. Rettstadt, Beleuchtung des Aufsatzes „Vergleichung des Werthes böhmischen, sächsischen und Harzer Fichtenholzes zum Grubenbau" von Forstrath Dr. Nördlinger in Hohenheim in dem C. Bl. gef. F. Dezember-Heft 1878 S. 600 ff.; mit Zusatz von Borggreve.
" 1879, S. 348. Erwiderung hierauf von Dr. Nördlinger.
Th. f. J. 1874, S. 177. Schröder, Untersuchungen über den Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichtenholzes.
" 1879, S. 53. R. Hartig, Desgleichen.
" 1879, S. 64. Judeich, Schlußbemerkungen zu diesen Untersuchungen.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1875, S. 368. Konservirungsmethode des in der Großindustrie und bei den Eisenbahnen angewendeten Holzes.
" 1876, S. 364. Huber, Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Holzschwellen.
" 1877, S. 328. Conservirung von Pfählen und anderem theilweise in der Erde steckenden Holzwerk.
" 1878, S. 443. Wimmenauer, Aufbewahrung von Fichtenstammholz im Wasser.
" 1879, S. 264. Mechanische Eigenschaften verschiedener Hölzer.
" 1879, S. 150. Konserviren von Bauholz durch Kupfersalze.
" 1879, S. 407. Dr. Heß, Ueber die Dauer von Zaunpfosten.
" 1879, S. 448. Ueber das Imprägniren der in Deutschland verwendeten Holzschwellen.

A. F. J. Z. 1880, S. 148. W. Pfizenmayer, Ueber die Dauer des Sahlenholzes.
„ 1880, S. 255. Ueber die Dauer von imprägnirten Eisenbahnschwellen.
„ 1881, S. 34. Schubfestigkeit einiger amerikanischer Bauhölzer.
„ 1881, S. 249. Die Dauer hölzerner Bahnschwellen.
„ 1881, S. 363. Konservirung von Bauhölzern.
„ 1883, S. 143. Das Rissigwerden des durchnäßten Eichenholzes.
„ 1883, S. 143. Holz mittelst Kalk präserviren.
„ 1883, S. 324. Salz als Präservirmittel für Bauholz.
„ 1883, S. 432. Einfluß der Schlagzeit auf die Dauerhaftigkeit des Holzes.
C. Bl. ges. F. 1875, S. 260. Das Schwinden des Holzes.
„ 1875, S. 322. Einige neuere Methoden der Holzconservirung.
„ 1875, S. 370. W. F. Exner, Einfluß der Imprägnirung auf die Festigkeit des Holzes.
„ 1875, S. 372. Zur Holzconservirung.
„ 1875, S. 487. Zersetzung conservirten Holzes.
„ 1876, S. 316. Adolf Danhelowsky, Aeußere Kennzeichen der Spaltbarkeit des Stieleichen-Holzes in der slavonischen Ebene.
„ 1876, S. 474. Kalk zur Holzverhärtung.
„ 1877, S. 48. L. Hampel, Verkohlungs-Resultate und die Porosität der Kohlen.
„ 1877, S. 535. Der finanzielle Vortheil des Imprägnirens.
„ 1878, S. 31. Einfluß der Imprägnation auf die technischen Eigenschaften des Holzes.
„ 1878, S. 37. Physikalische Eigenschaften verschiedener Holzarten.
„ 1878, S. 316. Mittel, die Fällungszeit des Holzes zu erkennen.
„ 1878, S. 372. Wärmeleitungsfähigkeit einiger Hölzer.
„ 1878, S. 557. Das Conserviren von Pfosten und Pfahlwerk.
„ 1878, S. 636. Holzimprägnirungs-Verfahren.
„ 1878, S. 270. Ueber Holzimprägnation.
„ 1879, S. 45. Holzconservirung durch Wasser.
„ 1879, S. 98. Zur Holzconservirung.

C. Bl. gef. F. 1879, S. 99. Trockenapparat für Holz.
" 1879, S. 264. Ungewöhnlich leichte Entzündbarkeit des Holzes.
" 1879, S. 265. 474. Zur Holzconservirung.
" 1879, S. 515. Aufsaugungsfähigkeit des Holzes für Wasser.
" 1880, S. 127. Das spezifische Gewicht diverser Holzarten.
" 1880, S. 177. Die Wasserabsorption diverser Hölzer.
" 1880, S. 31. Zur Conservirung von Holz.
" 1880, S. 31. Neues Holzimprägnationsverfahren.
" 1880, S. 230. Neues Imprägnationsverfahren.
" 1880, S. 391. Die Imprägnation des Holzes.
" 1880, S. 442. Conservirung von Holz in der Erde.
" 1880, S. 177. Unverbrennliches Holz.
" 1881, S. 382. Dauerhaftigkeit hölzerner Eisenbahnschwellen.
" 1881, S. 227. Zweckmäßiger Holzanstrich.
" 1881, S. 273. Imprägnirung des Holzes mit Fettstoffen.
" 1881, S. 321. Conservirung des Holzes in der Erde.
" 1881, S. 382. Dauerhaftigkeit hölzerner Eisenbahnschwellen.
" 1881, S. 520. Holzanstrich.
" 1882, S. 34. Neues Verfahren zum Austrocknen feinerer Holzarten.
" 1882, S. 77. Eigenschaften des Holzes erfrorener Kiefern.
" 1882, S. 78. Neues Conservirungsverfahren.
" 1882, S. 217. Imprägniren der Rebpfähle.
" 1882, S. 218. Die Holzimprägnation nach dem Frank'schen Verfahren.
" 1882, S. 271. Schutzmittel gegen Fäulniß, Springen und Reißen des Holzes.
" 1882, S. 321. Conservirungsmittel für Holzwerk.
" 1882, S. 322. Holzanstrich als Schutzmittel gegen Feuchtigkeit.
" 1882, S. 370. Einfluß der Anstrengungsdauer auf die Festigkeit und Elasticität des Nadelholzes.
" 1882, S. 538. Ein neues Imprägnirungsverfahren.
" 1882, S. 543. Die Holzconservirung.
" 1883, S. 394. Neues Verfahren in Siebenbürgen, um Buchenholz zu imprägniren.

C. Bl. ges. F. 1883, S. 404. Strzelecki, Resultate einiger im holztechnologischen Museum der galizischen Landes-Forstlehranstalt in Lemberg unternommenen Arbeiten.
„ 1883, S. 299. Ueber die Dauer des Schwellenmateriales.
„ 1883, S. 481. Gegen das Faulen des Holzes im Boden.
„ 1883, S. 663. Birkentheer als Schutzmittel gegen Fäulniß.
F. C. Bl. 1879, S. 373. Bauschinger, Einige Resultate über die Festigkeit von Bauhölzern.
„ 1882, S. 527. Dauer imprägnirter und nicht imprägnirter Eisenbahnschwellen.
F. Bl. 1873, S. 31. Die Imprägnirung der Eisenbahnschwellen mit Zinkchlorid und Paraffin.
„ 1877, S. 296. Neues Verfahren zur Conservirung des Holzes.
„ 1881, S. 70. Conservirung von Holz in der Erde.
„ 1883, S. 337. Buchen-Bahnschwellen.

III. Literaturberichte.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 376. J. Nepomucky, Mittheilungen über Holzimprägnirung. (Ref. M. Dworzak.)
„ 1878, S. 143. W. Dokoupil, Die Bauhölzer.
„ 1879, S. 320. Die Holzimprägnirung mittelst antiseptischer Dämpfe.
„ 1880, S. 165. W. Lange, Das Holz als Baumaterial.
„ 1883, S. 27. Sykyta, Das Holz, dessen Benennungen, Eigenschaften, Krankheiten und Fehler.

Versammlungen und Ausstellungen bezüglich des forstlichen Versuchswesens.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1873, S. 401. Verhandlungen des internationalen Kongresses der Land- und Forstwirthe in Wien. 3. Thema: Welche Punkte des land- und forstwirthschaftlichen Versuchswesens verlangen die Feststellung eines internationalen Beobachtungssystemes?
„ 1875, S. 376. IV. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Greifswald. (R. Hartig über Pflanzenkrankheiten.)
„ 1876, S. 401. Die V. Versammlung deutscher Forstmänner zu Eisenach. (Wasserstandsfrage.)

A. F. J. Z. 1877, S. 401. Die VI. Versammlung der Forstwirthe zu Bamberg. (Hysterium Pinastri.)

" 1879, S. 293. T. Lorey, Vereins-Versammlung des Vereins deutscher f. V.-A. zu Berlin und Dresden vom 16. bis incl. 21. April 1879.

" 1880, S. 75. Versammlung d. V. d. f. V.-A. zu Wiesbaden am 19. September 1879.

" 1880, S. 431. Versammlung d. V. d. f. V.-A. zu Baden-Baden pro 1880.

F. C. Bl. 1874, S. 454. Ganghofer, Versammlung des Vereins f. V.-A. Deutschlands in Eisenach (19. März u. ff. 1874.)

" 1875, S. 481. Dr. Schwappach, Bericht über die IV. Versammlung deutscher Forstmänner in Greifswald. (Auf Seite 504 Mittheilung über gemachte Versuche und Erfahrungen.)

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1873, S. 386. Die 1. Forstversammlung in Rußland. (Forstliches Versuchswesen S. 390.)

" 1874, S. 289. Das Forst- und Jagdwesen auf der internationalen landwirthschaftl. Ausstellung zu Bremen 1874.

" 1881, S. 349. T. Lorey, Versammlung des Vereins d. f. Versuchsanstalten für 1881 zu Braunschweig.

C. Bl. ges. F. 1878, S. 505. Der V. d. f. V.-A. (Vereinsversammlung zu Stuttgart.)

" 1880, S. 230. Die Conferenzen des V. d. f. V.-A. im Jahre 1879 zu Berlin und Wiesbaden.

" 1882, S. 491. Versammlung d. V. d. f. V.-A. zu München im Herbst 1882.

F. C. Bl. 1874, S. 49. Fischbach, Bericht über den internationalen Congreß der Land- und Forstwirthe in Wien 1873. (Berathung über die Frage: Welche Punkte des land- und forstwirthschaftlichen Versuchswesens verlangen die Feststellung eines internationalen Beobachtungs-Systems.)

" 1877, S. 543. Bericht über die 27. Versammlung des bad. Forstvereins zu Heidelberg am 2. und 3. Okt. 1876. (Thema III.: Welche Verfahren empfehlen sich nach dem Stande der neuesten Erfahrungen bei Gewinnung und Verwerthung der Eichenschälrinde?)

F. C. Bl. 1879, S. 588. Dr. Biernstein, Bericht über die Versammlung der Vertreter deutscher forstl. Versuchs-Anstalten zu Berlin im Frühjahr 1879.

Th. f. J. 1874, S. 83. Der internationale Congreß der Land- und Forstwirthe zu Wien 1873.

Z. f. F. J. 1874, 6. Bd., S. 259. Lauprecht, Die 2. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Mühlhausen in Thüringen. (Beschlußfassung hinsichtl. des Themas: „Reduktion der Brennholzsortimente" 2c.)

" 1874, 6. Bd., S. 266. Die 1. Versammlung des Vereins der forstlichen Versuchs-Anstalten Deutschlands zu Mühlhausen 11.—13. Sept. 73.

" 1875, 7. Bd., S. 146. Vereins-Versammlung der forstl. Versuchsanstalten Deutschlands zu Eisenach im März 1875.

" 1875, 7. Bd., S. 541. Danckelmann, Vereinsversammlung der forstlichen Versuchs-Anstalten zu Freiburg in Br.

" 1876, 8. Bd., S. 297. Derselbe, Die 4. Versammlung deutscher Forstmänner zu Greifswald. (Mittheilung von Prof. Hartig über Pilze 2c., Prof. Baur über Arbeiten auf dem Gebiete des forstl. Versuchswesens.)

" 1876, 8. Bd., S. 310. Derselbe, Vereinsversammlung deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten zu Stubbenkammer auf Rügen.

" 1878, 9. Bd., S. 96. Bernhardt, Versammlung des Vereines d. f. V.-A. in Eisenach am 7. Sept. 1876.

" 1878, 9. Bd., S. 576. Danckelmann, Vereinsversammlung d. f. V.-A. zu Bamberg vom 31. August bis 2. September 1877.

" 1879, 10. Bd., S. 155. v. Etzel, Die Versammlung der Schweizer Forstwirthe zu Interlaken vom 9.—11. September 1877. (Beschlußfassung betr. die Organisation des forstlichen Versuchswesens in der Schweiz.)

" 1879, 10. Bd., S. 409. Danckelmann, Vereinsversammlung deutscher f. V.-A. zu Stuttgart im Juni 1878.

" 1879, 11. Bd., S. 189. Danckelmann, Die Versammlung d. f. V.-A. zu Berlin im Frühjahr 1879.

" 1879, 11. Bd., S. 317. Derselbe, Die Versammlung d. f. V.-A. zu Wiesbaden im Herbst 1879.

Z. f. F. J. 1880, 12. Bd., S. 621. Weise, Verhandlungen des Vereins d. f. V.-A. zu Baden im September 1880.
„ 1881, 13. Bd., S. 507. IX. Versammlung des Märkischen Forstvereines zu Angermünde im Juni 1881.
„ 1881, 13. Bd., S. 559. Danckelmann, Die Versammlung d. V. d. f. V.-A. zu Braunschweig im August 1881.
„ 1882, 14. Bd., S. 656. Danckelmann, Die Versammlung d. V. d. f. V.-A. zu München im Sept. 1882.

III. Literaturberichte.

F. C. Bl. 1875, S. 89. Bericht über die 2. Versammlung deutscher Forstmänner zu Mühlhausen in Thüringen vom 7. bis 11. September 1873.

Forstliches Versuchswesen im Allgemeinen.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1872, S. 185. Dr. Heß, Nochmals über die Organisation des forstlichen Versuchswesens.
„ 1872, S. 407. Dr. Ebermayer, Welche Organisation des forstlichen Versuchswesens gibt in nächster Zeit Aussicht auf Erfolg? (Referat bei der Versammlung d. Forst- und Landwirthe zu München. Angeschlossen das Programm für die Organisation des forstlichen Versuchswesens.)
„ 1873, S. 270. 310. T. Lorey, Bericht über den forstlichen Theil der Wiener Weltausstellung.
„ 1882, S. 253. K. Schuberg, Die Organisation der forstlichen Statistik für das deutsche Reich.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 343. A. Bernhardt, Die wichtigsten Aufgaben des forstlichen Versuchswesens.
„ 1875, S. 516. Dr. Gust. Marchet, Forststatistik.
„ 1876, S. 65. G. Wagener, Ueber die Ziele und die Wege der forststatischen Forschung.
F. C. Bl. 1874, S. 19. Dr. Baur, Die Kgl. Württembergische Versuchs-Anstalt in Hohenheim.
„ 1875, S. 433. Ganghofer, Bureau für forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik für das Königreich Bayern.

F. C. Bl. 1876, S. 1. Dr. Baur, (Mittheilung der) Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungs-Einheit für Holz im deutschen Reiche.

" 1877, S. 224. Kunze, Ueber die Entwicklung des forstlichen Versuchswesens in Sachsen.

F. Bl. 1876, S. 166. Rud. Weber, Ein Objekt für das forstliche Versuchswesen.

" 1879, S. 289. Dr. Krawtschinsky, Zur Kritik der Untersuchungsmethoden in der jetzigen Waldbaulehre.

" 1883, S. 237. Ein Mahnruf an die forstlichen Versuchsstationen.

Th. f. J. 1875, S. 41. Rudorf, Ueber Sortimentsbildung, Messung, beziehentlich Schichtung und Kubirung der Hölzer.

" 1876, S. 200. Judeich, Zu § 11 der Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente &c. im deutschen Reiche. Messung und Cubirung des Langnutzholzes mit oder ohne Rinde?

Z. f. F. J. 1872, 4. Bd., S. 96. R. Hartig, Die Begründung der pflanzenphysiologischen Abtheilung der forstlichen Versuchs-Station zu Neustadt-Eberswalde.

" 1873, 5. Bd., S. 203. Danckelmann, Ueber Gegenstände und Organisation der forstlichen Statistik mit Rücksicht auf deren gegenwärtigen Zustand im deutschen Reiche.

" 1874, 6. Bd., S. 75. Derselbe, Die forstliche Ausstellung des deutschen Reiches auf der Wiener Ausstellung.

" 1874, 6. Bd., S 233. Bernhardt, Der internationale Kongreß der Land- und Forstwirthe in Wien 1873. (Beschlußfassung betreffs der internationalen Regelung der Agrar-Statistik, der internationalen Beziehungen des forstlichen Versuchswesens &c.)

" 1874, 6. Bd., S. 275. Prämiirung auf der Weltausstellung in Wien 1873.

" 1875, 7. Bd., S. 468. Eberts, Ueber die Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

A. F. J. Z. 1873, S. 203. Organisation des forstlichen Versuchswesens in Württemberg.

A. F. J. Z. 1874, S. 99. Zum forstlichen Versuchswesen in Oesterreich. (Organisation.)
" 1874, S. 201. Forstliches Versuchswesen in Oesterreich.
" 1874, S. 235. Ausarbeitung eines Planes für die deutsche Forststatistik.
" 1875, S. 136. Die Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungs-Einheit im deutschen Reiche.
" 1875, S. 355. Forstliches Versuchswesen und forstliche Statistik in Bayern. (Mitth. der Finanz-Ministerial-Entschließung v. 8. April 1875.)
" 1875, S. 437. Statut für das forstliche Versuchswesen in Oesterreich.
" 1876, S. 352. Theilweise Abänderung der Vorschrift für die Anwendung des metrischen Maßes und Gewichtes im k. k. österreichischen Staatsforstdienste.
" 1876, S. 35. Bestimmungen (in Preußen) über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche.
" 1876, S. 286. Eine Unvollkommenheit in den „Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche."
" 1877, S. 179. (Mittheilung aus Bayern über) forstliches Unterrichts- und Versuchswesen.
" 1877, S. 351. Die Einführung des metrischen Flächenmaßes bei der Staatsforstverwaltung.
" 1877, S. 180. Errichtung einer forstlichen Versuchs-Anstalt zu Braunschweig.
" 1882, S. 131. 167. Wimmenauer, Die Errichtung einer forstlichen Versuchsanstalt (in Hessen).
" 1882, S. 311. Die Errichtung einer forstlichen Versuchs-Anstalt (in Hessen vollzogen).
" 1883, S. 136. Die Organisation des forstlichen Versuchswesens (in Bayern).
C. Bl. ges. F. 1875, S. 497. Dr. Heß, Schema zu forststatistischen Untersuchungen.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 546. Statut für das staatliche forstliche Versuchswesen in Oesterreich.
„ 1878, S. 43. Dotirung des forstlichen Versuchswesens im Jahre 1878.
„ 1879, S. 477. Forstliche Versuchsanstalt in der Schweiz.
„ 1880, S. 193. Die Arbeiten der preußischen forstlichen Versuchsanstalt.
„ 1882, S. 178. Oesterreichs forstliches Versuchswesen und Forststatistik der letzten 4 Jahre.
„ 1882, S. 185. Forstwirthschaftliches Versuchswesen.
„ 1882, S. 325. Die Errichtung einer forstlichen Versuchsanstalt im Großherzogthum Hessen.
„ 1882, S. 331. Das forstliche Versuchswesen in Amerika.
„ 1883, S. 491. Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 4. Juli 1883, Z. 7653/721, an sämmtliche Forstvereine Oesterreichs und die Forstsektion des Vereines für Landeskultur in der Bukowina, betreffs der jeweilig nächsten Aufgaben des forstlichen Versuchswesens.

F. C. Bl. 1872, S. 80. Albert, Die Errichtung forststatistischer Bureaux.
„ 1873, S. 119. Roth, Betrachtungen über das neue Brennholzmaß.
„ 1882, S. 515. Arbeiten im forstlichen Versuchswesen in Baden pro 1880 und 1881/82.

F. Bl. 1875, S. 247. Kgl. Bayr. Ministerial-Entschließung, das forstl. Versuchswesen und die forstl. Statistik betreffend.
„ 1875, S. 352. Statut für das forstliche Versuchswesen in Oesterreich.
„ 1876, S. 56. Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche.
„ 1876, S. 62. Statut für das forstliche Versuchswesen in Baden.
„ 1876, S. 189. Uebersicht über die Thätigkeit d. V. d. f. V.-A. Deutschlands, sowie der Arbeiten der preußischen Versuchs-Anstalt pro 1875.
„ 1882, S. 313. Forstliches Versuchswesen (in Hessen).

F. Bl. 1883, S. 98. J. Th. Grunert und das forstl. Versuchswesen. (Bemerkung. Von Jahrgang 1879 anfangend befinden sich in jedem Bande der „Forstlichen Blätter" Berichte über forstlich beachtenswerthe Arbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, zusammengestellt von Dr. R. Hornberger und B. Borggreve.)

Th. f. J. 1876, S. 173. Generalverordnung des Finanzministeriums, die Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im deutschen Reiche betreffend vom 28. Dezember 1875.

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 245. Danckelmann, Verein der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands. (Constituirung, Zweck, Thätigkeit.)

" 1875, 7. Bd., S. 135. Bernhardt, Die Kommission zur Ausarbeitung eines Planes für die deutsche Forststatistik und der von derselben entworfene Organisationsplan.

" 1881, 13. Bd., S. 640. Danckelmann, Errichtung einer forstlichen Versuchsstation in Elsaß-Lothringen.

" 1882, 14. Bd., S. 376. Derselbe, Errichtung einer forstlichen Versuchs-Anstalt im Großherzogthum Hessen.

" 1882, 14. Bd., S. 433. Derselbe, Mitglieder des Vereins der forstlichen Versuchs-Anstalten.

" 1882, S. 492. Berichtigung hiezu.

" Jahrbuch, 4. Bd., S. 136. Die Organisation des forstlichen Versuchswesens.

" Jahrbuch, 4. Bd., S. 139. Geschäftsordnung für das forstliche Versuchswesen.

" Jahrbuch, 6. Bd., S. 70. Satzungen des Vereins der forstlichen Versuchs-Anstalten Deutschlands (13. Sept. 72).

" Jahrbuch, 7. Bd., S. 152. Anleitung zur Standorts-Beschreibung beim forstlichen Versuchswesen.

" Jahrbuch, 9. Bd., S. 280. Einrichtung einer forstlichen Versuchs-Anstalt im Herzogthum Braunschweig (7. Dez. 76).

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1872, S. 19. Ludw. Schmidl, Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde; 3. Heft 1870. (1. Der forstwirthschaftliche Versuch und die Versuchsstationen.)

" 1873, S. 415. Silvius, Erörterungen über die nächsten Aufgaben des bayer. Forstwesens.

A. F. J. Z. 1875, S. 417. Dr. Jos. R. Lorenz, Die Bodenkultur auf der Wiener Ausstellung 1873. II. Band. Das Forstwesen. (IV. Abschnitt, das forstliche Versuchswesen, besprochen von Prof. v. Seckendorff.)
1877, S. 164. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. I. Heft.
„ 1877, S. 233. Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbau-Ministeriums für 1874, II. Heft.
„ 1878, S. 168. 313. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen II. und III. Heft.
„ 1878, S. 277. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen. I. Band, 1. Heft.
„ 1880, S. 272. Dr. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. II. Bd. 1. Heft. (Referent Wimmenauer.)
„ 1880, S. 426. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen I, 2.
„ 1880, S. 379. 417. Dr. A. v. Seckendorff, Die forstlichen Verhältnisse Frankreichs. (Ref. Dr. Stötzer.)
„ 1881, 336. Derselbe, Das forstliche Versuchswesen, insbesondere dessen Zweck und wirthschaftliche Bedeutung. (Ref. Lorey.)
„ 1883, S. 88. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen. I. 3 und II. 1.

F. Bl. 1877, S. 312. Frhr. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. I. Heft. (Ref. Borggreve.)
„ 1878, S. 268. Derselbe, Desgleichen, II. Heft. (Ref. Borggreve.)
„ 1878, S. 263. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen I, 1. (Ref. Borggreve.)
„ 1881, S. 269. Derselbe, Desgleichen, I, 2. (Referent Borggreve.) (Anschießend Kritik einer Abbhandlung Danckelmanns: „Forstliches Versuchswesen.")
1883, S. 196. Frhr. A. v. Seckendorff, Das forstliche Versuchswesen, insbesondere dessen Zweck und wirthschaftliche Bedeutung.

C. Bl. ges. F. 1877, S. 79. A. v. Seckendorff, Aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. I. Heft.
" 1877, S. 627. Entwicklung und Thätigkeit der land- und forstwirthschaftlichen Versuchs-Stationen.
" 1878, S. 426. A. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen. I, 1.
" 1878, S. 622. Dr. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs II. Heft.
" 1880, S. 216. Derselbe, Desgleichen III. Heft.
" 1880, S. 474. Derselbe, Desgleichen II. Band, 1. Heft.
" 1881, S. 162. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen I, 2.
" 1881, S. 372. F. v. Seckendorff, Das forstliche Versuchswesen, insbesondere dessen Zweck und wirthschaftliche Bedeutung.
" 1883, S. 100. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen II, 1.

F. C. Bl. 1875, S. 574. Das Forstwesen auf der Wiener Ausstellung 1873. (Abschnitt: „Das forstliche Versuchswesen" von Dr. A. Frhrn. v. Seckendorff.)
" 1878, S. 133. Dr. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs I. Heft.
" 1878, S. 188. Desgleichen II. Heft.
" 1879, S. 202. Desgleichen III. Heft. (Ref. Dr. Prantl.)
" 1881, S. 351. Dr. A. v. Seckendorff, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs II, 1.
" 1881, S. 453. Desgleichen II, 2.
" 1881, S. 498. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen I, 1. 2. (Ref. F. Baur.)
" 1881, S. 564. Dr. Arthur v. Seckendorff, Das forstliche Versuchswesen, insbesondere dessen Zweck und wirthschaftliche Bedeutung. (Ref. F. Baur.)
" 1882, S. 60. Derselbe, Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs II, 3.
" 1883, S. 114, 180. Aug. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen I, 3 und II, 1. (Ref. F. Baur.)

Z. f. F. J. 1875, 7. Bd., S. 551. Dr. Jos. R. Lorenz, Die Bodenkultur auf der Wiener Ausstellung — mit einem von Dr. Frhrn. v. Seckendorff bearbeiteten Theile über forstliches Versuchswesen. (Ref. Danckelmann.)

„ 1881, 13. Bd., S. 632. Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen, Band I. (Ref. Weise.)

Waldstreu.

I. Abhandlungen, Aufsätze, Originalartikel.

A. F. J. Z. 1883, S. 148. Thaler, Ueber Holzstreu.

F. C. Bl. 1874, S. 385. 433. Beling, Ueber Waldstreu-Erträge.

„ 1876, S. 289. Dr. A. Bühler, Untersuchungen über den Ertrag an Rothbuchenlaubstreu in mit Streurechten belasteten Beständen.

„ 1877, S. 81. Duetsch, Einfluß übermäßigen Streusammelns auf die Beschaffenheit des Waldbodens und Mittel zur Hebung der gesunkenen Produktionskraft desselben.

F. Bl. 1882, S. 135. Dr. W. Daube, Ein Beitrag zur Streufrage.

Th. f. J. 1875, S. 29. Schröder, Beiträge zur Kenntniß des Mineralstoffgehaltes der Streumaterialien.

„ 1876, S. 310. Schröder, Ueber den Einfluß des Streurechens auf den Mineralstoffgehalt und den Zuwachs des Rothbuchenholzes.

„ 1877, S. 25. Derselbe, Die Feldpflanzen und Waldbäume in ihren Ansprüchen an das mineralische Nährstoffkapital des Bodens und die chemische Bedeutung der Waldstreu.

„ 1881, S. 47. Kunze, Ueber die Einwirkung des Streurechens auf den Massenzuwachs der Fichte.

Z. f. F. J. 1883, 15. Bd., S. 121. Dr. Councler, Untersuchungen über Waldstreu.

„ 1883, 15. Bd., S. 324. Derselbe, Untersuchung einiger Streumaterialien.

1883, 15. Bd., S. 577. 633. Dr. Ramann, Die Einwirkung der Streuentnahme auf Sandboden.

II. Briefe, Mittheilungen, Notizen.

C. Bl. ges. F. 1875, S. 206. Die Streudecke und die Lage der Wälder.
" 1875, S. 95. Werth der Waldstreu.
" 1879, S. 160. Torf als Streumaterial.
" 1880, S. 382. Die Durchlässigkeit der Moosdecken und der Waldstreu für meteorisches Wasser.
" 1881, S. 473. Holzeinstreu.
" 1881, S. 517. Verwendung des Moostorfes als Streumaterial.
" 1882, S. 124. Waldstreu, Grasnutzungen und Verwesungsproceß der Laub- und Moosdecke.
" 1882, S. 164. Torfstreu.

F. C. Bl. 1881, S. 358. Dr. Riegler, Bedeutung der Waldstreu für die Verdunstung des darunter liegenden Bodens.
" 1881, S. 409. Die Durchlässigkeit verschiedener Waldstreumaterialien gegen meteorisches Wasser.
" 1881, S. 458. Dr. Riegler, Ueber wasserfassende Kraft der Laubstreu.

F. Bl. 1881, S. 372. Gemahlenes Holz.
" 1881, S. 372. Torfstreu.
" 1882, S. 62. Die Torfstreufabrikation.
" 1882, S. 316. Ersatzmittel für Streustroh.

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 234. Arndts, Ueber das Gewicht der Laubstreu.
" Jahrbuch, 4. Bd., S. 142. Anleitung zur Untersuchung des jährlichen Waldstreu-Anfalles und des Aschengehaltes der Waldstreu, sowie zu vergleichenden Untersuchungen über den Einfluß der Streunutzung auf den Wuchs der Holzbestände und die Bodenbeschaffenheit.

III. Literaturberichte.

A. F. J. Z. 1883, S. 310. H. v. Mendel, Die Torfstreu, ihre Herstellung und Verwendung.

C. Bl. ges. F. 1876, S. 630. Dr. Ernst Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu. (Ref. Dr. Breitenlohner.)
" 1878, S. 199. G. Belleville, Der Stalldünger und die Waldstreu.

C. Bl. gef. F. 1882, S. 476. Mendel, Die Torfstreu, ihre Herstellung und Verwendung.

F. C. Bl. 1872, S. 439. Zeeb, Die Waldstreufrage.

„ 1876, S. 137. Dr. E. Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu. (Ref. Baur.)

F. Bl. 1876, S. 216. Dr. Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu. (Ref. Dr. Dreisch.)

„ 1878, S. 262. Gabriel Belleville, Der Stalldünger und die Waldstreu. (Ref. Grunert.)

Z. f. F. J. 1873, 5. Bd., S. 126. Zeeb, Die Waldstreufrage. (Ref. Bernhardt.)

„ 1879, 10. Bd., S. 212. Ebermayer, Die gesammte Lehre der Waldstreu. (Ref. Schütze.)



Sach-Register.

Anmerkung. Im Nachfolgenden bezeichnen die römischen Ziffern den Band, die arabischen die Seite und die als Exponenten in ( ) beigesetzten kleinen Zahlen die Noten; V. d. f. V. A. bedeutet: „Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten."

A.

B.

C.

D.

F.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Personal-Verzeichniß.

Die römischen Ziffern bezeichnen den Band des Werkes, die arabischen Ziffern die Seiten des betreffenden Bandes.





